download.kaoyan.com

华侨大学 2010 年硕士研究生入学考试专业课试卷（A）

（答案必须写在答题纸上）

招生专业 化学工程、化学工艺

科目名称 化工原理 科目代码 836

一、问答题（每题 5 分，共 25 分）

1 什么是离心泵的工作点？试用图说明之。

2 简述过滤的基本原理及间歇过滤过程？

3 为什么说回流液逐板下降和蒸气逐板上升是实现精馏的必备条件？

4 试举例说明杠杆规则在萃取中如何应用？

5 如何区别结合水分和非结合水分？

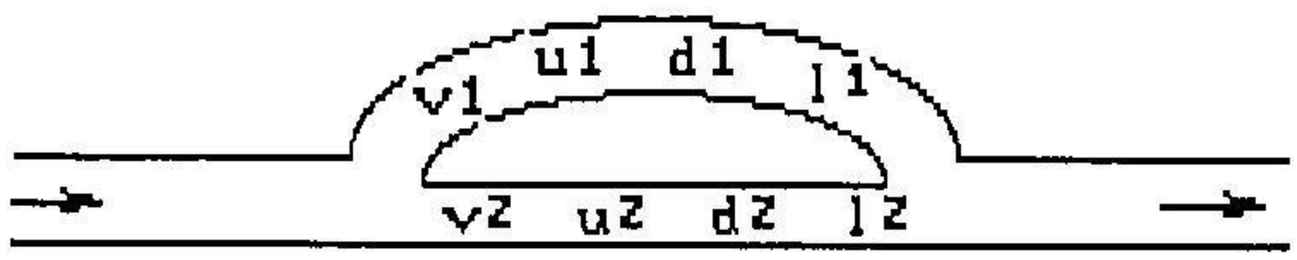
二、选择题（每题 2 分共 36 分）

1 某设备的表压强为 100kPa。则它的绝对压强为（ ）。

A 201.33kPa B 1.33kPa C 100kPa D 101.33kPa

2 有一并联管路，如下图所示，两段管路的流量，流速、管径、管长及流动阻力损失分别为 v_1，u_1，d_1，L_1，Σh_{f1} 及 v_2，u_2，d_2，L_2，Σh_{f2}。若 $d_1=2d_2$，$L_1=2L_2$，则：$\Sigma h_{f1}/\Sigma h_{f2}=$（ ）

A 2 B 1 C 1/2 D 1/4



3 层流内层越薄，则以下结论正确是（）

A 近壁面处速度梯度越小 B 流体湍动程度越低

C 流动阻力越小 D 流动阻力越大

4 实际生产中离心泵的设计都采用后弯叶片，其理论压头随流量的变化关系是（ ）。

A 流量增加，理论压头不变 B 流量增加，理论压头增加

C 流量增加，理论压头减小 D 流量增加，理论压头无法确定其变化趋势

5 离心泵的性能曲线中的 H_e--Q 线是在( )情况下测定的。

A 效率一定 B 功率一定 C 管路($L+\Sigma L_e$))一定 D 转速一定

6 在重力场中，固体颗粒的沉降速度与下列因素( )无关

A 粒子的几何形状 B 粒子的几何尺寸 C 流体的流速 D 粒子的密度

7 降尘室中除去某粒径的颗粒时，若降尘室的高度增加一倍，则颗粒的沉降时间（ ）

A 增加一倍 B 不变 C 减小一倍 D 增加两倍

download.kaoyan.com

8 假定套管换热器中冷、热流体的进出口温度一定，则逆流传热的平均温差（ ）并流传热的平均温差。

A 大于 B 等于 C 小于 D 无法确定

9 在蒸汽冷凝中，不凝气体的存在对 α 的影响是（ ）。

A 使 α 值升高 B 使 α 值大大降低 C 使 α 值有一定影响 D 对 α 值无影响

10 液液萃取是分离（ ）的单元操作。

A 气体混合物 B 均相液体混合物 C 非均相液体混合物 D 固体混合物

11 同一物料，如恒速段的干燥速率增加，则临界含水量__；同一物料，在一定的干燥速率下，物料增厚，则临界含水量__。（ ）

A 减小 增大 B 增大 增大 C 增大 不变 D 减小 减小

12 下述说法中正确的是（ ）。

A 用水吸收氨属难溶气体的吸收，为液膜阻力控制

B 常压下用水吸收二氧化碳属难溶气体的吸收，为气膜阻力控制

C 用水吸收氧属易溶气体的吸收，为液膜阻力控制

D 用水吸收二氧化硫为具有中等溶解度的气体吸收，气膜和液膜阻力都不能忽略

13 精馏分离 α =2.5 的二元理想混合液，已知回流比 R=3，塔顶 x_D=0.96，测得第三层塔板(精馏段)的下降液体浓度为 0.4，第二层板下降液体浓度为 0.45，则第三层塔板的气相单板效率 E_{MV} 为（ ）。

A 22.2% B 32.68% C 44.1% D 107.5%

14 某精馏操作时，加料由饱和液体改为过冷液体，且保持进料流率及组成、塔顶蒸气量和塔顶产品量不变，则此时塔顶组成 x_D__，精馏段操作线斜率 L/V__。（ ）

A 变大 不变 B 变大 变小 C 不变 变大 D 不变 变小

15 通常所讨论的吸收操作中，吸收剂用量趋于最小用量时，完成一定的分离（ ）。

A 回收率趋向最高 B 吸收推动力趋向最大

C 操作最为经济 D 填料层高度趋向无穷大

16 溶剂萃取操作中，温度降低，从相图角度来讲，对分离（ ）。

A 不利 B 有利 C 没有影响 D 影响不确定

17 下述分离过程中哪一种不属于传质分离过程（ ）。

A 萃取分离 B 吸收分离

C 结晶分离 D 离心分离

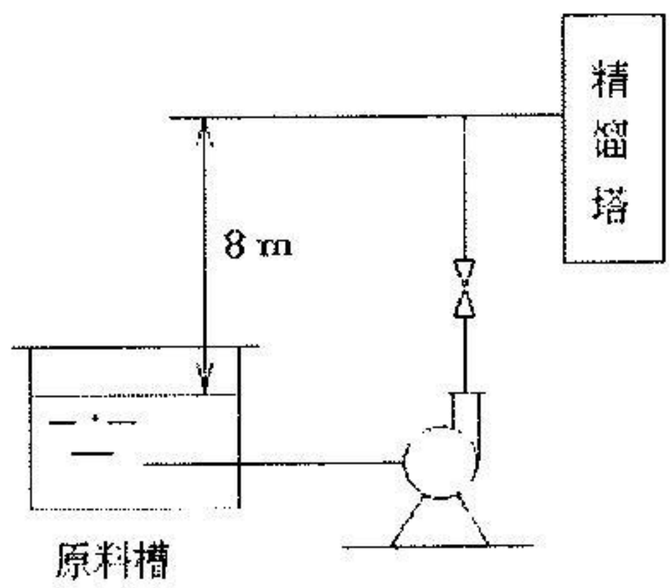
download.kaoyan.com

18 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，而其他入塔条件不变，则气体出塔浓度 y_2 和吸收率 η 的变化为（ ）。

A y_2 上升，η 下降　　B y_2 下降，η 上升

C y_2 上升，η 不变　　D y_2 上升，η 变化不确定

三、(12 分)用泵将苯和甲苯的混合物送到精馏塔，精馏塔操作压强为 0.5atm，原料槽压强为 0.1atm。管路总长为 20m（包括全部局部阻力的当量长度），管路直径为 50mm，摩擦系数为 0.02。密度为 800kg·m^{-3}。离心泵的特性曲线可表示为 $H_e=20-1.12\times10^5V^2$，式中 V 以m^3·s^{-1} 表示。试求原料输送量及泵的~~理论或~~有效功率为多少？



四、(12 分) 某列管热换器用 109.2℃的饱和水蒸气加热管内空气，使它由 20℃升到 80℃，现空气流量增加一倍，问在传热面积和空气进、出口温度不变的情况下，加热蒸汽温度应改变为多少？

五、(12 分) 某混合气体中含有 2%（体积）CO_2，其余为空气。混合气体的温度为 30℃，总压强为 506.6kPa。从手册中查得 30℃时 CO_2 在水中的亨利系数 $E=1.88\times10^5 kPa$，试求溶解度系数 $H(kmol\cdot m^{-3}\cdot kPa^{-1})$ 及相平衡常数 m，并计算每 100 克与该气体相平衡的水中溶有多少克 CO_2。

六、(15 分) 一连续精馏塔分离二元理想混合液，已知精馏段第 n 块塔板的气、液组成分别为 0.83 和 0.70，相邻上层塔板的液相组成为 0.77，而相邻下层塔板的气相组成为 0.78(以上均为易挥发组分的摩尔分数，下同)。塔顶为泡点回流，进料为饱和液体，其组成为 0.46。相对挥发度为 2.5。若已知塔顶与塔底产量比为 2/3，

试求：(1)精馏段第 n 板的液相默弗里板效率 $E_{ML,n}$；

(2)精馏段操作线方程；

(3)提馏段操作线方程。

download.kaoyan.com

七、（14 分）在一连续干燥器中干燥盐类结晶，每小时处理湿物料为 1000kg ，经干燥后物料的含水量由 40%减至 5%（均为湿基），以热空气为干燥介质，已知初始湿度 H 为 0.009kg 水·kg^{-1} 绝干气，离开干燥器时湿度 H 为 0.039kg 水·kg^{-1} 绝干气，假定干燥过程中无物料损失。

试求：（1）水分蒸发量 W（kg 水·h^{-1}）；

（2）空气消耗量 L（kg 绝干气·h^{-1}）；原湿空气消耗量 L（kg 原空气·h^{-1}）；

（3）干燥产品量 G（kg·h^{-1}）。

八、实验问答题（每题 8 分，共 24 分）

1 调节流量的阀门装在泵的吸入管路上是否合理？为什么？

2 在水蒸汽加热空气的对流传热实验中，金属壁面及垢层热阻不计的情况下，试分析壁温接近哪一种流体温度？为什么？

3 丙酮-水的吸收实验属气膜控制吸收还是液膜控制吸收？如何提高吸收总系数？