

2023年4月高等教育自学考试全国统一考试

传递与分离

(课程代码 02487)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共15小题, 每小题1分, 共15分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 工程生产中以下不属于速率控制分离过程的是
 - A. 热扩散
 - B. 电泳
 - C. 气体扩散
 - D. 泡沫吸附
2. 当精馏塔的回流比小于最小的回流比时
 - A. 液相不能气化
 - B. 不能完成给定的分离任务
 - C. 气相不能冷凝
 - D. 无法操作
3. 关于简捷法的描述不正确的是
 - A. 计算简便
 - B. 可为精确计算提供初值
 - C. 所需物性数据少
 - D. 计算结果准确
4. 雾沫夹带会影响传质效果, 这种差异表现在
 - A. 点效率
 - B. 干板效率
 - C. 湿板效率
 - D. 板效率
5. 计算溶液泡点时, 若 $\sum_{i=1}^C K_i X_i - 1 > 0$, 则说明
 - A. 温度偏低
 - B. 正好泡点
 - C. 温度偏高
 - D. 正好露点
6. 进行等温闪蒸时, 若使系统处于两相区, 应满足条件
 - A. $\sum K_i Z_i > 1$ 且 $\sum Z_i / K_i > 1$
 - B. $\sum K_i Z_i > 1$ 且 $\sum Z_i / K_i < 1$
 - C. $\sum K_i Z_i < 1$ 且 $\sum Z_i / K_i > 1$
 - D. $\sum K_i Z_i < 1$ 且 $\sum Z_i / K_i < 1$

传递与分离试题 第1页(共4页)

7. 对于二元物系, 若 $\gamma_1 < 1, \gamma_2 < 1$, 则形成的溶液一定是
 - A. 正偏差溶液
 - B. 理想溶液
 - C. 负偏差溶液
 - D. 不确定
8. 对多组分精馏的回流比, 下列说法正确的是
 - A. 小于最小回流比时满足分离要求将需要无穷多的理论板
 - B. 小于最小回流比时无论多少理论板都不能满足分离要求
 - C. 其值趋于零时的回流比叫最小回流比
 - D. 小于最小回流比时整个精馏塔将无分离作用
9. 萃取精馏和共沸精馏的区别之一为
 - A. 前者是普通精馏而后者是特殊精馏
 - B. 前者既加ESA又加MSA, 后者只加ESA不加MSA
 - C. 前者加入第三组分会改变原溶液组分间的相对挥发度, 后者加入第三组分不改变原溶液组分间的相对挥发度
 - D. 两种精馏过程加入溶剂S在分离中从塔内采出的位置不同
10. 吉利兰关联图关联了四个物理量之间的关系, 但不包含
 - A. 最小理论板数
 - B. 最小回流比
 - C. 理论板
 - D. 压力
11. 关于吸附过程的描述, 不正确的是
 - A. 很早就被人们认识, 但没有工业化
 - B. 可以分离气体混合物
 - C. 不能分离液体混合物
 - D. 是传质过程
12. 不属于 MESH 方程的是
 - A. 组分物料衡算方程
 - B. 相平衡关联方程
 - C. 摩尔流率加和归一方程
 - D. 恩德乌特方程
13. 不属于膜分离技术的有
 - A. 微过滤
 - B. 精馏
 - C. 渗析
 - D. 超过滤
14. 对不同纯物质, 在同一温度压力条件下汽液相平衡K值越大, 其沸点
 - A. 越低
 - B. 越高
 - C. 不一定高, 也不一定低
 - D. 不变
15. 影响超临界萃取的主要因素有
 - A. 压力、温度
 - B. 压力、流体密度
 - C. 粒度、流体体积
 - D. 以上所有

二、判断题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

16. 精馏过程所需的最少理论板数与进料中易挥发组分含量无关。
17. 恒沸精馏流程中恒沸剂用量过多, 则塔底流出的是恒沸剂和重组分的混合物。
18. 产品纯度越高, 所需分离最小功越低。

传递与分离试题 第2页(共4页)

19. 无论 A-B 组成何种物系, 若 A 为轻组分, 则分离时易挥发组分一定是 A。
20. 压力越高对吸收越有利。
21. 分离过程是将化合物分离成为组成互不相同的两种产品的操作。
22. 分离因子为 1 时, 表示两组分不能用精馏方法将其分离。
23. 化学吸附就是伴随有化学反应的吸附过程。
24. 液体在板式塔塔板上的纵向混合有利于板效率的提高。
25. 在精馏操作中回流比是可调设计变量。

第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

26. 传质分离过程一般可分为: 速率控制分离过程和_____过程。
27. 吸附过程通常有三种典型的穿透曲线, 即优惠型、线性和_____。
28. 若加入的新组分和被分离系统的一个或几个组分形成最低恒沸物从塔顶蒸出。这种特殊精馏叫_____。
29. 色谱法按照其流动相的状态可以分为气相色谱、液相色谱和_____。
30. 精馏过程中, 考虑理论板和实际板之间的各种差异, 其中塔效率 E_0 的表达式为_____。
31. 某二元混合物, $\alpha=3$, 全回流条件下 $x_n=0.3$, $y_{n+1}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。
32. 在填料塔中, 低浓度难溶气体逆流吸收时, 若其它条件不变, 但入口气量增加, 则出口气体组成将_____。
33. 分离要求越高, 精馏过程所需的最少理论板数越_____。
34. 超滤的推动力为_____。
35. 闪蒸是单级蒸馏过程, 所能达到的分离程度_____。

四、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

36. 露点温度
37. 清晰分割
38. (色谱法) 分离因子
39. 萃取精馏
40. 反渗透

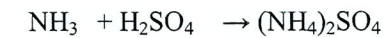
五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

41. 什么是超临界流体萃取?
42. 根据多组分吸附平衡性质, 有哪些方法可以导致已吸附组分的解吸? (至少列出三种)
43. 简述双膜论的要点。

44. 精馏过程全回流操作的特点。

六、计算题: 本大题共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分。

45. 用硫酸吸收混合气中氨气, 反应式如下:



已知: 氨的分压为 0.05atm. 气相传质分系数 $k_g=8.33 \times 10^{-3} \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{s})$, 液相传质

分系数 $k_l=3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, $D_{\text{H}_2\text{SO}_4} = D_{\text{NH}_3}$, 为使吸收过程以较快的速度进行, 不受液膜

中液膜扩散的限制, 过程为气膜控制时吸收剂硫酸的浓度至少应为多少?

46. 用常规精馏分离下列烃类混合物:

组分	甲烷	乙烯	乙烷	丙烯	丙烷	丁烷	Σ
摩尔分数/%	0.52	24.9	8.83	8.7	3.05	54.0	100.0

工艺规定塔顶馏出液中丁烷浓度不大于 0.002, 塔釜残液中丙烷浓度不大于 0.0015, 试应用清晰分割法估算塔顶塔釜产品的量和组成。

47. 二元理想溶液。如果在 $t^\circ\text{C}$ 时 $p_A^0=0.4\text{atm}$, $p_B^0=1.2\text{atm}$. 问 (1) 将气缸中含 50%A 的二元混合气体恒温 $t^\circ\text{C}$ 缓慢压缩, 凝出第一滴液滴时物系的总压及该液滴的组成为多少? (2) 二元溶液使其在 101.33 KPa 下的泡点为 $t^\circ\text{C}$, 该溶液的组成为多少?