

作业 2
化工过程模拟及软件应用 化工数值计算部分
重庆理工大学 化学化工学院

作业要求及格式：内容包括

(1) 问题描述 (2) 求解思路 (3) Mworks 程序 (4) 结果讨论

1. 数值积分

氯仿-苯双组分精馏系统的气液平衡数据如表2所示。规定进料和塔顶的组成分别是 $x_f = 0.4$, $x_d = 0.9$, 精馏段的回流比为 $R = 5$, 精馏段理论板数的模型为

$$N = \int_{x_f}^{x_d} \frac{dx}{y - x - (x_d - y)/R}$$

试用 Mworks 的 trapz 命令和 ty_integral 命令分别计算所需的精馏段理论板数。

表 2 精馏段气液平衡数据

x	0.178	0.275	0.372	0.456	0.650	0.844
y	0.243	0.382	0.518	0.616	0.795	0.931

提示:

(1) 用 trapz 命令时, 需要先将 $x_f = 0.4$, $x_d = 0.9$ 处的 y 插值得到, 再用 trapz 求理论板数。其中 $x_d = 0.9$ 处的 y 插值是外插。

(2) 用 ty_integral 命令时, 需先用 polyfit 拟合出 y 与 x 的多项式函数关系式(该多项式可为 2 或 3 次多项式), 再用 ty_integral 函数求数值积分

2. 线性方程组的求解

采用精馏塔进行分离如图1(下一页)所示的苯、甲苯、对二甲苯、苯乙烯混合物, 当达到稳态操作时, 各股物流的组成已知; ()

试计算:

1) D1, B1, D2 和 B2 的摩尔流量;

2) 计算物流 D 和 B 的组成。

提示: 首先建立物料衡算的数学模型, 然后转化成线性代数的形式, 并用 mworks 求解

数学模型: 在本例中, 精馏塔采用稳态操作, 因此整个体系的组成受物料衡算限制, 即满足下式

$$\sum (F(in) \cdot x_i(in)) = \sum (F(out) \cdot x_i(out))$$

3. 趣味题:

鸡兔同笼, 共有 36 个头, 100 只脚, 试用 Mworks 编写程序求解鸡兔各有多少只?

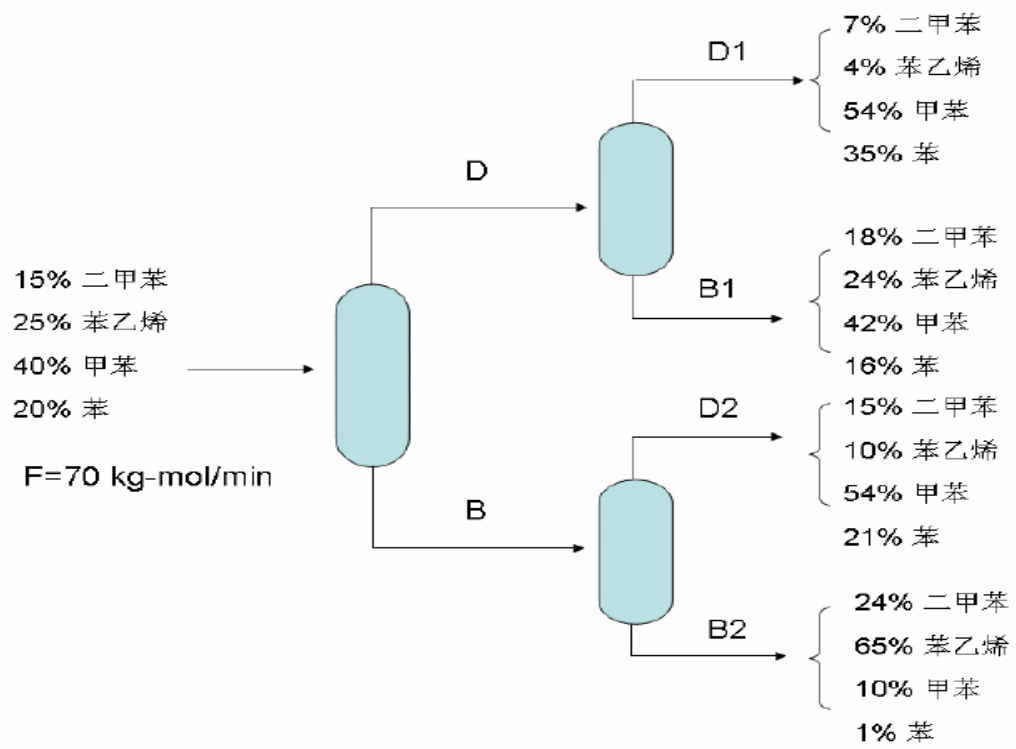


图1 精馏塔流程图