

习题 07

班级_____学号_____姓名_____

1. 填空

- 1) 写出采用 roots 函数求解方程 $x^4 - 3x^2 + 4x - 8 = 0$ 的命令: _____;
- 2) fsolve 函数采用的算法是: _____。
- 3) 调用 fzero 函数时, 第三个输入变量的值为空阵时, 表示: _____。

2. 以下关于 fsolve 函数的说法, 正确的是 ()

- A. 当 fsolve 执行后, 其输出变量的第 3 个分量的值为 1 时, 说明所得解对于不同的初始值都是最优的;
- B. 当 fsolve 执行后, 其输出变量的第 3 个分量的值为 0 时, 通常需要调节 fsolve 的求解选项默认值再次进行计算;
- C. 当 fsolve 求解成功时, 输出变量的第 2 个分量值一定小于 options 中的 TolFun 选项值;
- D. 采用不同的初始值试算, 是检验 fsolve 计算结果是否合理的一种方法。

3. 预热到 T_0 的含有反应物的溶液原料, 以一定的流量 Q , 加入到容积为 V_R 的搅拌槽反应器中进行绝热反应。反应混合物连续排出。A 的进、出口浓度分别为 C_{A0} 和 C_A 。反应溶液的密度为 ρ , 比热容为 C_p 。槽内及出口温度为 T , 反应速度为:

$$-r = kC_A^2, \text{ 式中 } k = k_0 \exp\left(-\frac{E}{RT}\right)。 \text{ 已知数据: } T_0=450\text{K}, C_{A0}(-H_r)/\rho C_p = 250\text{K},$$

$$E/R=10000\text{K}, k_0 C_{A0} = e^{20}, \tau = V_R / Q = 0.25h, \text{ 试}$$

模型: 由物料衡算和热量衡算可以获得模型方程如下

$$k_0 C_{A0} (1-x)^2 \tau \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) - x = 0 \quad (\text{物料衡算式})$$

$$T - T_0 = \frac{(-\Delta H) C_{A0} x}{\rho C_p} \quad (\text{热量衡算式})$$

将热量衡算式代入物料衡算式即可得到关于转化率 x 的单变量非线性方程

- 1) 编写一个 MATLAB 函数求该反应器中的转化率 x , 采用 disp 函数将结果显示在屏幕上;
- 2) 编写一个 MATLAB 函数计算当 $C_{A0}(-H_r)/\rho C_p = 50, 100, 150, 200, 250, 300 \text{ K}$ 时的转化率 (其它参数不变), 将计算结果以图形的方式输出 (注意给图

形加上必要的注释)。

4. 试编写一个 MATLAB 函数采用 roots 函数求满足流动方程：

$$8820D^5 - 2.31D - 0.6465 = 0$$

的管径 D ，并判断 roots 函数获得实数解的个数；如果实数解的个数为 1，则采用 fprintf 函数输出此解；如果实数解的个数不是 1 个，则返回警告信息，采用 disp 函数显示所有解，并终止程序运行。

5. 在对串联换热器的优化设计时得到如下方程组：

$$\begin{cases} T_2 = 400 - 0.0075(300 - T_1)^2 \\ T_1 = 400 - 0.02(400 - T_2)^2 \end{cases}$$

其中 T_1 和 T_2 分别为两个换热器的出口温度。试编写一个 MATLAB 函数求解 T_1 和 T_2 。当初始值取[100 100]和[300 300]时的计算结果分别为多少？你觉得哪个结果更信，为什么？