

河北科技大学试卷

河北科技大学 2006—2007 学年第二学期

《化学反应工程》考试试卷

学院 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

一、填空：(20 分)

- 1、反应器的设计放大方法主要有 () () ()。
- 2、按照操作方式，反应器可分为 () () ()。
- 3、返混是指 ()。
- 4、反应器设计的基本方程包括 () () () () ()。
- 5、内扩散有效因子是指 ()。
- 6、空速是指 ()。
- 7、CSTR 热稳定的条件是 () ()。
- 8、描述气—液相间物质传递的传质模型主要有 () () () () ()。
- 9、化学吸收增强因子的物理意义是 ()。
- 10、本征动力学与宏观动力学分别是指 () ()。

二、1、(10分) 等温下在 BR 中进行一级不可逆均相反应, 试求出转化率由 0 至 0.9 所需的反应时间与转化率由 0.9 至 0.99 所需反应时间之比。若反应为二级, 则时间之比为多少?

2、英文题 (10分)

Liquid A decomposes by second-order kinetics, and in a batch reactor 50% of A is converted in a 5-minute run. How much longer would it take to reach 75% conversion?

二、(10分) 以 NaOH 溶液吸收 CO_2 , NaOH 溶液浓度为 0.5kmol/m^3 , 界面上 CO_2 浓度为 0.001kmol/m^3 , 液相传质分系数 $k_L=10^{-4}\text{ m/s}$, 反应速率常数 $k_2=10^4\text{ m}^3/(\text{kmol}\cdot\text{s})$, $D_{AL}=1.8\times 10^{-9}\text{ m}^2/\text{s}$, $D_{BL}/D_{AL}=1.7$, 计算吸收速率。

四、(15分) 有一液相反应 $A\rightarrow P+S$, 其反应速率 $-r_A=kC_A^2$, $k=20\text{L/mol}\cdot\text{min}$, 现有 PFR 与 CSTR 各一个, 体积均为 0.7m^3 , $C_{A0}=2\text{mol/m}^3$, $V_0=20\text{L/min}$, 试问下述三个方案中, 何者最优? 为什么?

(1) CSTR \rightarrow PFR

(2) PFR \rightarrow CSTR

(3) PFR 与 CSTR 并联。

五、(10分) 在实验室采用两种颗粒度催化剂, 在同样条件下进行研究, 颗粒 B 半径是颗粒 A 的一半, 两者的宏观速率分别为 $R_{A\text{宏}}$ 和 $R_{B\text{宏}}$, 当 (1) $R_{B\text{宏}}=1.5R_{A\text{宏}}$ 、(2) $R_{B\text{宏}}=2R_{A\text{宏}}$ 、

(3) $R_{B\text{宏}}=R_{A\text{宏}}$ 时, 试推导采用两种颗粒催化剂时的 Thiele 模数 ϕ_A 、 ϕ_B 之间的关系式以及内扩散有效因子 ζ_A 、 ζ_B 之间的关系式。

六、简答题 (25分)

1、简述工业生产对气-液反应器的要求。

2、无因次准数 M 的物理意义? 如何利用 M 值判断气-液反应类别?

3、简述固定床与流化床的特点, 并分别举出应用实例。

- 4、简述气—固相固定床反应器数学模型分类及选取原则。
- 5、简述反应器设计、分析和开发所包括的内容。