

河北科技大学试卷

河北科技大学 2005—2006 学年第一学期

《化学反应工程》期末考试试卷

学院 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|---|----|
| 得分 | | | | | | | |

一、填空：

- 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、理想流动模型包括 () ()。
- 4、固体催化剂中气体组分的扩散形式主要有 () () () ()。
- 5、描述停留时间分布的两个函数是 () ()。
- 6、转化率、收率、选择性三者关系为 ()。
- 7、固体催化剂的主要制备方法有 () () () ()。
- 8、气—液反应器按气—液相接触形态可分为 () () ()。
- 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、等温下在 BR 中进行一级不可逆液相分解反应 $A \rightarrow B+C$, 在 10 分钟内有 50% 的 A 分解, 要达到分解率为 80%, 问需要多少时间? 若反应为二级, 则需要多少时间?

三、英文题 (学其它语种的同学做下面的中文题)

An aqueous reactant stream passes through a mixed flow reactor followed by a plug flow reactor. The initial concentration of A is 4mol/liter. Find the concentration at the exit of the plug flow reactor if in the mixed flow reactor $C_A=1\text{mol/liter}$. The reaction is first-order with respect to A, and the volume of the plug flow unit is three times that of the mixed flow unit.

某二级液相反应, 在 PFR 中达到 99% 转化率需反应时间 10 分钟, 如在 CSTR 中进行时, 需反应时间为多少?

四、有一液相反应 $A \rightarrow P+S$, 其反应速率 $-r_A=kC_A^2$, $k=10 \text{ m}^3/\text{Kmol}\cdot\text{hr}$, $C_{A0}=0.2\text{Kmol}/\text{m}^3$, $V_0=2 \text{ m}^3/\text{hr}$, 比较下列方案, 何者转化率最大?

- (1) PFR, 体积为 4 m^3 ; (2) PFR \rightarrow CSTR, 体积各为 2 m^3 ;
(3) CSTR \rightarrow PFR, 体积各为 2 m^3 ; (4) CSTR \rightarrow CSTR, 体积各为 2 m^3 。

五、选做题 (从下列两题中任选一题)

1、写出外扩散有效因子 ζ_{ex} 的一般表达式, 并证明: $n = -1$ 时, 外扩散有效因子

$$\zeta_{ex} = 2/[1 + (1-4Da)^{1/2}]。$$

2、对下述反应, $2A \rightarrow P$, $r_P=k_1C_A^2$; $A+B \rightarrow R$, $r_R=k_2C_A C_B$; $2B \rightarrow T$, $r_T=k_3C_B^2$, 试证明要使 R 的选择性最大, 在 CSTR 中, A 与 B 浓度之比应为: $C_A/C_B = (k_3 / k_1)^{1/2}$ 。

六、简答题

- 1、气—液相间的传质模型有哪几种? 并加以说明。
- 2、无因次准数 M 的物理意义? 如何利用 M 值判断反应类别?
- 3、简述固定床与流化床的特点, 并各举出两个应用实例。
- 4、简述气—固相固定床反应器数学模型分类及选取原则。结合课程设计说明利用一维数学模型进行反应器设计计算的方法。
- 5、简述在多孔固体催化剂上进行气—固相催化反应的步骤。

