

河北科技大学试卷

河北科技大学 2007—2008 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	总分
得分						

一、名词解释：（20 分）

1、放大效应

2、最佳反应温度

3、内扩散有效因子

4、返混

5、空速

6、宏观混合与微观混合

7、催化床层热点

8、固定床反应器二维模型

9、绝热温升

10、宏观动力学

二、简答题（20分）

- 1、简要说明在平推流反应器和全混流反应器中返混程度的不同。
- 2、对于一级快速吸收过程，如何强化吸收速率。
- 3、简述全混流反应器的特点。
- 4、简述均匀表面吸附层模型的基本要点。

三、计算题（20分）

1、某二级液相反应 $A+B \rightarrow C$ ，已知 $C_{A0}=C_{B0}$ ，在间歇反应器中达到 $x=0.99$ ，需反应的时间为 10min，问：

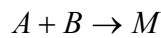
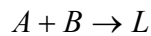
(1) 在全混流反应器中进行时，空间时间应为多少？

(2) 在两个串联全混流反应器(反应体积相等)中进行时,空间时间又是多少?

2、在间歇反应器中一级不可逆反应,液相反应 $A \rightarrow 2R$,
 $r_A = kC_A \text{ kmol/m}^3 \cdot \text{h}$, $k = 9.52 \times 10^9 e^{(-7448.4/T)} \text{ h}^{-1}$, $C_{A0} = 2.3 \text{ kmol/m}^3$, 分子量
 $M_R = 60$, $C_{R0} = 0$, 若转化率 $x_A = 0.7$, 装置的生产能力为 50000kg 产物 R/
 天, 求 50°C 等温操作所需反应器的有效体积? (用于非生产性操作时间为 0.75h)

四、分析题 (20 分)

1、对于平行反应:

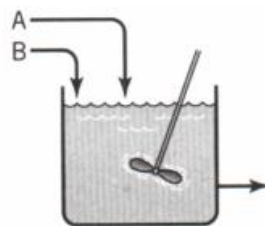


其中 L 为目的产物, 其动力学方程分别为: $r_{A+B-L} = k_{01} e^{-14000/RT} C_A^2 C_B$
 $r_{A+B-M} = k_{02} e^{-22000/RT} C_A C_B^2$, 为使 L 的选择性最大, 如果在连续流动反应器中进行, 下图中哪种操作方式最好? 为什么?



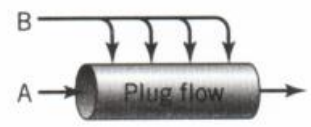
Plug flow

(1)



Mixed flow

(2)



Plug flow

(3)

2、对于可逆的放热反应为什么存在最佳温度？在固定床催化反应器中是如何实现的。

五、证明题（20分）

1、试证明对于气液吸收过程，吸收速率为： $N = K_G(P_G - P^*)$ 式中

$$K_G = \frac{1}{\frac{1}{k_G} + \frac{1}{\beta H k_L}}$$

其中 K_G 为总传质系数； P_G 为被吸收组分气相主体分压； P^* 为平衡分压；
 k_G 气膜传质分系数； k_L 液膜传质分系数； H 为溶解度系数； β 为增强因子。

2、写出外扩散有效因子 ζ_{ox} 的一般表达式，并证明： $n = 2$ 时，外扩散有效因子 $\zeta_{ox} = [(1+4Da)^{1/2} - 1]^2 / (4Da^2)$ 。