

<<化学反应工程>>

图书基本信息

书名：<<化学反应工程>>

13位ISBN编号：9787122124555

10位ISBN编号：712212455X

出版时间：2012-2

出版时间：化学工业出版社

作者：朱炳辰 主编

页数：301

字数：506000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>



## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

## 内容概要

《化学反应工程》第五版是《化学反应工程》第三版(面向21世纪课程教材)和第四版(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)的修订版,第五版是在第四版经兄弟学校教学使用五年的基础上,吸取兄弟学校的意见而修订的。

根据“面向21世纪‘化学工程与工艺’专业培养方案”的要求,化学工程与工艺专业力求培养基础厚、专业宽、能力强、素质高、具有创新精神的化工专业人才,本教材正是按照这一培养目标编写的。

本书共分九章。

全书的主线是化学反应与动量、质量、热量传递交互作用的共性归纳综合的宏观反应过程,以及反应装置的工程分析及设计。

本书所讲述的化学反应工程属工程学科,用自然科学的原理考察、解释和处理工程实际问题。

化学反应工程的研究方法是应用理论推演和实验研究工业反应过程的规律而建立的数学模拟方法,结合工程实践的经验,应用于工程分析和设计,强调工程观念,提倡理论与实际的结合。

对学生进行定量计算和设计能力的训练,提高学生分析问题和解决问题的能力及创新精神。

本书为高等学校化学工程与工艺专业教材,也可供有关研究、设计和生产单位工程技术人员参考。

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

## 书籍目录

## 绪论

- 一、物质转化过程工业中的化学加工
- 二、化学反应工程与多尺度及多学科的联系
- 三、数学模拟方法
- 四、工程放大与优化

## 参考文献

## 第一章 应用化学反应动力学及反应器设计基础

## 第一节 化学反应和工业反应器的分类

- 一、化学反应的分类
- 二、工业反应器的分类

## 第二节 化学计量学

- 一、化学计量式
- 二、反应进度、转化率及化学膨胀因子
- 三、多重反应系统中独立反应数的确定
- 四、多重反应的收率及选择率
- 五、气相反应的物料衡算

## 第三节 加压下气相反应的反应焓和化学平衡常数

- 一、理想气体和实际气体的状态方程
- 二、气体的摩尔定压热容和气相反应的摩尔反应焓
- 三、实际气体的化学反应平衡常数

## 第四节 化学反应速率及动力学方程

- 一、间歇系统及连续系统的化学反应速率
- 二、动力学方程
- 三、温度对反应速率常数的影响

## 第五节 温度对反应速率的影响及最佳反应温度

- 一、温度对单一反应速率的影响及最佳温度曲线
- 二、温度对平行和连串反应速率的影响

## 第六节 反应器设计基础及基本设计方程

- 一、反应器设计基础
- 二、反应器设计的基本方程

## 第七节 讨论与分析

## 参考文献

## 习题

## 第二章 气-固相催化反应本征及宏观动力学

## 第一节 催化及固体催化剂

- 一、催化反应
- 二、固体催化剂

## 第二节 化学吸附与气-固相催化反应本征动力学模型

- 一、吸附等温方程
- 二、均匀表面吸附动力学模型
- 三、不均匀表面吸附动力学模型

## 第三节 气-固相催化反应宏观过程与催化剂颗粒内气体的扩散

- 一、气-固相催化反应宏观过程
- 二、固体催化剂颗粒内气体的扩散与曲折因子

## 第四节 内扩散有效因子

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

- 一、等温催化剂单一反应内扩散有效因子
- 二、等温内扩散对多重反应选择率的影响
- 三、非等温催化剂内扩散有效因子
- 第五节 气?固相间热、质传递过程对总体速率的影响
  - 一、外扩散有效因子
  - 二、工业催化反应器中气流主体与催化剂外表面间的浓度差和温度差
- 第六节 固体颗粒催化剂的工程设计
  - 一、异形催化剂
  - 二、活性组分不均匀分布催化剂
  - 三、颗粒催化剂的孔径分布及内表面积设计
- 第七节 气?固相催化反应宏观动力学模型
  - 一、工业颗粒催化剂总体速率的实验测定
  - 二、宏观与本征反应动力学模型
- 第八节 固体催化剂的失活
  - 一、固体催化剂失活的原因
  - 二、催化剂失活动力学
- 第九节 讨论与分析
- 参考文献
- 习题
- 第三章 釜式及均相管式反应器
  - 第一节 间歇釜式反应器
    - 一、釜式反应器的特征
    - 二、间歇釜式反应器的数学模型
    - 三、间歇釜式反应器的工程放大及操作优化
  - 第二节 连续流动均相管式反应器
    - 一、均相管式反应器的特征
    - 二、平推流均相管式反应器的数学模型
  - 第三节 连续流动釜式反应器
    - 一、连续流动釜式反应器的特征及数学模型
    - 二、多级全混釜的串联及优化
    - 三、全混流反应器的热稳定性
  - 第四节 理想流动反应器的体积比较
  - 第五节 多重反应的选择率
    - 一、平行反应
    - 二、连串反应
  - 第六节 半间歇釜式反应器
    - 一、半间歇釜式反应器的特征
    - 二、半间歇釜式反应器的数学模型
  - 第七节 釜式反应器中进行的多相反应
    - 一、釜式反应器中进行的液?液非均相反应
    - 二、釜式反应器中进行的液?固非均相反应
    - 三、釜式反应器中进行的气?液相络合催化反应
  - 第八节 讨论与分析
  - 参考文献
  - 习题
- 第四章 反应器中的混合及对反应的影响
  - 第一节 连续反应器中物料混合状态分析

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

- 一、混合现象的分类
- 二、连续反应过程的考察方法
- 第二节 停留时间分布
  - 一、停留时间分布的定义
  - 二、停留时间分布的实验测定
  - 三、停留时间分布的数字特征
  - 四、理想流型反应器的停留时间分布
  - 五、停留时间分布曲线的应用
- 第三节 非理想流动模型
  - 一、数学模型方法
  - 二、轴向混合模型
  - 三、多级串联全混流模型
- 第四节 非理想流动反应器的计算
  - 一、轴向混合反应器的转化率
  - 二、多级串联全混流反应器的转化率
- 第五节 讨论与分析
- 参考文献
- 习题
- 第五章 固定床气-固相催化反应工程
  - 第一节 固定床气-固相催化反应器的基本类型和数学模型
    - 一、固定床气-固相催化反应器的基本类型
    - 二、固定床催化反应器的数学模型
  - 第二节 固定床流体力学
    - 一、固定床的物理特性
    - 二、单相流体在固定床颗粒层中的流动及压力降
    - 三、径向流动反应器中流体的分布
    - 四、固定床流体的径向及轴向混合
  - 第三节 固定床热量与质量传递过程
    - 一、固定床径向传热过程分析
    - 二、固定床对壁的给热系数
    - 三、固定床径向有效热导率和壁给热系数
    - 四、固定床径向及轴向传热的偏微分方程
    - 五、固定床中流体与颗粒外表面间的传热与传质
  - 第四节 绝热式固定床催化反应器
    - 一、绝热温升及绝热温降
    - 二、绝热催化床及乙苯催化脱氢制苯乙烯反应器
    - 三、多段换热式催化反应器
  - 第五节 连续换热内冷自热式催化反应器
    - 一、内冷自热式催化反应器的一维平推流数学模型
    - 二、内冷自热式氨合成反应器的热稳定性
  - 第六节 连续换热外冷及外热管式催化反应器
    - 一、连续换热外冷管式催化床的数学模型
    - 二、连续换热外冷管式催化反应器的飞温及参数敏感性
    - 三、强放热多重反应管式反应器的设计
    - 四、管式反应器的床层宏观反应动力学和环氧乙烷合成反应器的活性校正系数案例
    - 五、连续换热外热管式催化反应器
  - 第七节 薄床层催化反应器

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

- 一、薄床层催化反应器轴向返混模型
- 二、薄床层氨氧化催化反应器的一维轴向弥散数学模型

## 第八节 催化反应过程进展

- 一、强制振荡非定态周期操作催化反应过程
- 二、催化?吸收耦联
- 三、催化?吸附耦联
- 四、催化?催化耦联
- 五、催化?蒸馏
- 六、膜催化
- 七、超临界化学反应
- 八、均相催化多相化
- 九、微化工技术

## 第九节 讨论与分析

## 参考文献

## 习题

## 第六章 气?液反应工程

## 第一节 气?液反应平衡

- 一、气?液相平衡
- 二、溶液中气体溶解度的估算
- 三、带化学反应的气?液相平衡

## 第二节 气?液反应历程

- 一、气?液相间物质传递
- 二、化学反应在相间传递中的作用

## 第三节 气?液反应动力学特征

- 一、伴有化学反应的液相扩散过程
- 二、一级不可逆反应
- 三、不可逆瞬间反应
- 四、二级不可逆反应
- 五、可逆反应
- 六、平行反应

## 第四节 气?液反应器概述

- 一、工业生产对气?液反应器的要求
- 二、气?液反应器的形式和特点

## 第五节 鼓泡反应器

- 一、鼓泡反应器的操作状态
- 二、鼓泡反应器的流体力学特征
- 三、鼓泡反应器的轴向混合
- 四、鼓泡反应器的传质、传热特性
- 五、鼓泡反应器的简化反应模型
- 六、搅拌鼓泡反应器
- 七、鼓泡反应器的热稳定性

## 第六节 填料反应器

- 一、填料特性和两相流动特征
- 二、填料的润湿表面和传质系数
- 三、填料反应器的轴向混合
- 四、气?液接触有效表面
- 五、填料反应器有效高度的计算

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

## 第七节 讨论与分析

- 一、气?液反应的特征
- 二、气?液反应器的适应性

## 参考文献

## 习题

## 第七章 流?固相非催化反应

## 第一节 流?固相非催化反应的分类及特点

- 一、流?固相非催化反应的分类
- 二、流?固相非催化反应的特点
- 三、流?固相非催化反应的研究方法

## 第二节 流?固相非催化反应模型

- 一、收缩未反应芯模型
- 二、整体反应模型
- 三、有限厚度反应区模型

## 第三节 粒径不变时缩芯模型的总体速率及控制

- 一、总体速率
- 二、流体滞流膜扩散控制
- 三、固体产物层内扩散控制
- 四、化学反应控制

## 第四节 颗粒缩小时缩芯模型的总体速率

- 一、流体滞流膜扩散控制
- 二、化学反应控制
- 三、宏观反应过程与控制阶段的判别

## 第五节 流?固相非催化反应器及其计算

- 一、流?固相非催化反应器
- 二、固体颗粒呈平推流流动
- 三、固体颗粒呈全混流流动

## 第六节 讨论与分析

## 参考文献

## 习题

## 第八章 流化床反应工程

## 第一节 固体流态化的基本特征及工业应用

- 一、流态化现象
- 二、流化床反应器的流型、流型转变及基本特征
- 三、流态化技术的基本问题及与其他流?固接触技术的比较
- 四、流态化技术的工业应用

## 第二节 流化床的特征速度

- 一、临界流化速度及起始鼓泡速度
- 二、起始湍动流化速度、快速流态化及密相气力输送的转变速度

## 第三节 气?固密相流化床

- 一、气?固密相流化床的基本结构
- 二、气?固鼓泡流化床
- 三、鼓泡流化床反应器的数学模型
- 四、湍动流化床
- 五、气?固密相流化床的工业应用

## 第四节 循环流化床

- 一、流型转变

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

## 二、循环流化床的工业应用

## 第五节 讨论与分析

## 参考文献

## 习题

## 第九章 气、液、固三相反应工程

## 第一节 气、液、固三相反应器的类型及宏观反应动力学

## 一、气、液、固三相反应器的类型

## 二、气、液、固三相反应的宏观反应动力学

## 第二节 三相滴流床反应器

## 一、气、液并流向下通过固定床的流体力学

## 二、滴流床三相反应器中的传递过程

## 三、石油加工中催化加氢裂化的加压滴流床三相反应器

## 第三节 机械搅拌鼓泡悬浮式三相反应器

## 一、机械搅拌鼓泡悬浮式三相反应器的特征

## 二、机械搅拌反应器中三相床甲醇合成和一步法二甲醚合成案例

## 第四节 鼓泡淤浆床反应器

## 一、鼓泡淤浆床反应器的流体力学

## 二、鼓泡淤浆反应器中的传递过程

## 第五节 气、液并流向上三相流化床反应器

## 一、煤的直接液化三相流化床反应器

## 二、气、液并流向上三相流化床的流体力学

## 三、气、液并流向上三相流化床中的传递过程

## 第六节 气、液、固三相悬浮床反应器的数学模型

## 一、三相悬浮床反应器的数学模型

## 二、鼓泡三相淤浆床甲醇合成的数学模型和试验验证

## 三、三相床F/T合成

## 第七节 讨论与分析

## 参考文献

## 习题

## &lt;&lt;化学反应工程&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图： 应掌握化学及催化剂研究工作者所获有关反应网络，催化剂对主、副反应的促进及抑制能力，对反应温度、原料组成、压力、空速的要求和在一定条件下能获得的转化率、选择率和收率的研究成果。

应掌握反应过程的热力学数据和黏度、热导率及扩散系数等物性数据。

有关生产工艺书籍常介绍许多反应的理想气体状态的反应平衡常数及反应焓与温度的关联式。

许多工业气-固相催化反应在加压下进行，如果压力较高而必须考虑气体的非理想性质时，需按逸度计算反应平衡常数和反应速率，并计入加压对反应焓和物性数据的影响。

为此，本章第三节在物理化学和化工热力学的基础上，阐述了状态方程及其他方法供编制计算机程序时使用。

研究工作者所进行的反应动力学研究大都是在等温条件下，通过改变反应物系进口组成、空速和温度等参数的实验数据，再经整理而得的本征动力学，缺少反应器设计需要的内、外扩散过程及还原、失活等过程影响的工业颗粒催化剂宏观动力学数据。

在这种情况下，反应器设计工作者往往只能按本征动力学计算，再加以校正；或者在工业反应的压力和相应的组成及温度范围内测试工业颗粒催化剂包含内扩散过程在内的宏观反应动力学，再加以校正。

许多与流体、固体颗粒流动状况密切相关的反应器，如流化床反应器，按工业反应器考虑的反应动力学，又称为反应器级或床层级宏观反应动力学，必须在颗粒级宏观反应动力学的基础上考虑流动状况的影响，这些问题往往是当今反应工程研究工作者的重点研究内容。

尽管催化剂开发的研究工作者对催化剂的失活与毒物的品种及含量，起始活性温度和耐热温度等问题进行过必要的实验研究，但最好多了解工业反应器中催化剂的实际操作运行情况，如工业催化剂的失活与毒物含量、使用时间的关系，催化反应操作失控而导致飞温，由于气-液、气-固等反应器各种部件设计不妥导致流体分布不均，从而达不到设计工艺指标等方面的实际案例，以便对反应器的设计、操作和原料气制备方面提出必要的改进建议。

## <<化学反应工程>>

### 编辑推荐

《化学反应工程(第5版)》是教育部精品教材,普通高等教育“十一五”国家级规划教材,面向21世纪课程教材之一。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>