

<<实用催化>>

图书基本信息

书名：<<实用催化>>

13位ISBN编号：9787122119995

10位ISBN编号：7122119998

出版时间：2012-1

出版时间：化学工业出版社

作者：高正中

页数：254

字数：427000

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;实用催化&gt;&gt;

## 前言

《实用催化》第一版自1996年发行以来,读者逐渐增多,2009年第7次印刷后,化学工业出版社建议修订再版,时笔者已退休多年,乃邀请戴洪兴教授合作并主承修订之事。

戴君曾在北京化工大学与笔者共事,现任教于北京工业大学环境与能源工程学院化学化工系。彼从事催化教学多年,一直采用此书作为教材;科研亦不离催化领域,论述颇丰;在教学和科研两方面皆有深厚积累。

再版保持了第一版的架构和基本内容,增添了一些新材料以反映催化科学的现状,尤其是近些年取得的新进展。

在第3章催化剂制备中,介绍了几类在催化科学实践中有重要地位且有远大发展前景的催化剂。

在第4章催化剂表征与测试中对几种目前经常采用的方法做了更为详细的介绍。

在其他章节也做了局部增补。

书末附录汇编了从事催化教学和科研,有学位授予权的大学和科研单位名录,与第一版时的名录相比,有了很大的扩展。

北京工业大学邓积光博士参与了第2~4章内容的修订工作,张磊博士、夏云生博士和刘雨溪博士参与了资料收集、图表制作和文字录入的工作,在此表示衷心感谢。

希望读者对本书不吝指正。

高正中 2011年5月 第一版前言 20世纪以来,化学工业的品种和规模的巨大增长无不借助催化剂,从世纪初合成氨的工业化、50年代以后石油化学工业和高分子工业的兴起、乃至60年代以后解决环境保护问题都与使用催化剂相关,现代化的化工和石油加工过程约90%是催化过程。

目前,催化剂的用途可分为三大方面:(1)汽车排气净化;(2)矿物燃料加工;(3)化学品制造。催化剂在经济和社会发展中的作用是显而易见的。

催化科学具有跨接多种学科的特点,例如催化剂的合成涉及无机化学、胶体及界面化学、固态化学、金属有机化学、各种化工单元操作等;催化剂的表征涉及结构化学、表面科学、波谱学等;催化过程的研究涉及化学动力学、化学动态学、反应工程学等;催化科学正在多种生长点上蓬勃地发展着。

我国自50年代开始有催化的系统教学和科研,目前已有45所大学和科研单位培养各种学位的催化专门人才,开设催化课程的单位还不止此数。

本书是笔者多年来在大学讲授催化课程的讲义经反复修改而成(听课的有应用化学专业、精细化工专业本科生、物理化学师资班,工业催化专业研究生)。

如何在有限的50多学时课程内使学生对涉及面甚广的催化科学有一个基本的正确的了解,是笔者在教学实践中努力的目标。

本书主要讨论工业上应用最广的多相催化,共分五章:第一章介绍一些基本概念;第二章对多相催化中起关键作用的一步--吸附进行了较深入仔细的讨论;催化过程的核心问题--催化剂,关于其制备和表征的方法和原理在第三章和第四章作了全面介绍;第五章讨论了催化剂使用中的失活问题。

本书在阐述一些概念和原理时,有意识地介绍了对它们的认识的螺旋发展过程,旨在培养学生树立唯物辩证法的世界观和方法论。

在讲清讲透基本理论、基本概念的基础上,注重与应用的紧密结合。

充分注意了与大学前三年课程的衔接。

每章附有适量习题,利于学生加深对内容的理解和掌握,并考核自己综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

书末附录汇编了从事催化教学和科研、有学位授予权的大学和科研单位名录,一则反映现状,二则可供有意深造者参考。

最后有主题索引以方便读者。

北京钢铁研究总院瞿存德高级工程师参加了第4章的编写,北京图书馆高瑞晶女士协助资料收集和索引的编写。

本书的出版得到北京化工大学教材建设委员会的支持;北京工业大学李琬教授,北京化工大学焦

<<实用催化>>

书科教授、王作新教授，北京化工研究院李雨芳高级工程师都曾给予关心、帮助和支持，在此表示衷心感谢。

高正中 1996年1月

## &lt;&lt;实用催化&gt;&gt;

## 内容概要

《实用催化（第2版）》由作者多年在大学讲授催化课程的讲义经反复修改而成。共分5章：概论；催化中的吸附作用；催化剂制备；催化剂表征与测试；催化剂的失活。书中对多相催化的吸附作用进行了较深入仔细的讨论，以使读者建立正确的基本概念；对催化过程的核心问题--催化剂，关于其制备和表征的方法和原理做了全面介绍，其中涉及新概念的内容讨论较细。在讲清讲透基本概念、基本理论的基础上注重与应用的紧密结合。

《实用催化（第2版）》与大学三年级前的课程有很好的衔接。每章附有适量习题，以考核学生综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

《实用催化（第2版）》可作为理工科大学应用化学、精细化工、石油化工、化工工艺、工业催化等专业的催化课程教材或参考书，也可以作为非催化专业化学化工研究生的教材和供有关专业技术人员参考。

## &lt;&lt;实用催化&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 概论

- 1.1 引言
- 1.2 有关催化作用和催化剂的定义、概念
  - 1.2.1 催化作用
  - 1.2.2 催化剂的活性, 选择性和寿命
  - 1.2.3 补偿效应
- 1.3 催化剂的组成、成分
  - 1.3.1 工业催化剂一般需考虑的问题
  - 1.3.2 催化剂成分
  - 1.3.3 实例
- 1.4 催化体系的分类

## 习题

## 第2章 催化中的吸附作用

- 2.1 固体的表面结构
  - 2.1.1 晶体结构和晶面
  - 2.1.2 晶体的不完整性
  - 2.1.3 晶体的表面与体相的比较
  - 2.1.4 晶体表面能量的不均匀性
  - 2.1.5 晶体的不完整性与催化作用
- 2.2 分子在固体表面的吸附
  - 2.2.1 物理吸附与化学吸附
  - 2.2.2 吸附质的可动性
  - 2.2.3 吸附的位能曲线
  - 2.2.4 化学吸附的类型和表面中间物的命名
- 2.3 吸附热
  - 2.3.1 吸附热的测定及其结果的复验性
  - 2.3.2 化学吸附热的计算
  - 2.3.3 化学吸附热和反应热
  - 2.3.4 化学吸附热随吸附量的变化
- 2.4 晶体的电子结构
  - 2.4.1 分子轨道理论和固体能带模型
  - 2.4.2 价键理论
  - 2.4.3 表面态和表面不饱和
- 2.5 金属上的化学吸附
  - 2.5.1 金属的化学吸附活性
  - 2.5.2 化学吸附中的几何因素
  - 2.5.3 吸附与催化--火山形原理
  - 2.5.4 一些气体的化学吸附态
- 2.6 半导体氧化物上的化学吸附
  - 2.6.1 非化学计量的氧化物
  - 2.6.2 半导体氧化物的能带结构
  - 2.6.3 边界层理论
  - 2.6.4 半导体氧化物上化学吸附的特点
  - 2.6.5 一些气体化学吸附的机理
- 2.7 绝缘体氧化物上的化学吸附

## &lt;&lt;实用催化&gt;&gt;

## 习题

## 第3章 催化剂制备

- 3.1 催化材料的类别
- 3.2 催化剂的类型
- 3.3 单一活性组分和载体
  - 3.3.1 金属盐溶液
  - 3.3.2 有控制的沉淀过程
  - 3.3.3 凝聚和胶凝过程
  - 3.3.4 洗涤和过滤
  - 3.3.5 干燥
  - 3.3.6 焙烧
- 3.4 二元氧化物
  - 3.4.1  $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3$
  - 3.4.2  $\text{NiOAl}_2\text{O}_3$
- 3.5 活性组分的沉积
  - 3.5.1 沉淀
  - 3.5.2 吸附
  - 3.5.3 离子交换
  - 3.5.4 浸渍
  - 3.5.5 活化
- 3.6 浸取
- 3.7 特殊类型
  - 3.7.1 混合氧化物
  - 3.7.2 黏结的氧化物
  - 3.7.3 金属网
  - 3.7.4 蜂窝结构的单块
- 3.8 催化剂成型
  - 3.8.1 压片
  - 3.8.2 挤条
  - 3.8.3 成球
  - 3.8.4 薄片和锭剂
  - 3.8.5 粒状
  - 3.8.6 粉状
- 3.9 催化剂的工业制造
  - 3.9.1 实验室制法的重复和放大
  - 3.9.2 连续的单元操作
  - 3.9.3 节能和环境控制
  - 3.9.4 对多种产品的适应性
  - 3.9.5 机密性、秘密和诀窍保护
- 3.10 纳米催化剂
  - 3.10.1 固相合成法
  - 3.10.2 气相合成法
  - 3.10.3 液相合成法
- 3.11 分子筛
  - 3.11.1 简介
  - 3.11.2 沸石分子筛的结构
  - 3.11.3 沸石分子筛的命名

## &lt;&lt;实用催化&gt;&gt;

3.11.4 沸石分子筛的合成

3.12 有序介孔材料的合成

3.12.1 有序介孔硅材料的合成

3.12.2 有序介孔碳材料的合成

3.12.3 有序介孔金属氧化物的合成

3.13 三维有序大孔材料的合成

习题

## 第4章 催化剂的表征与测试

4.1 比表面积

4.1.1 物理吸附等温线

4.1.2 BET方程

4.1.3 BET法测算比表面积

4.1.4 实验方法要点

4.2 孔结构(孔隙组织)

4.2.1 比孔容的测量

4.2.2 用汞孔率计测定孔结构

4.2.3 气体物理吸附法测定孔结构

4.2.4 氮吸附法与压汞法测定孔径分布结果的比较

4.2.5 微孔体积的测定

4.3 颗粒性质

4.3.1 颗粒大小及其分布

4.3.2 密度

4.4 机械性质和热性质

4.4.1 机械性质

4.4.2 热性质

4.5 本体性质

4.5.1 组成

4.5.2 相结构

4.6 表面性质

4.6.1 组成

4.6.2 形貌和结构

4.6.3 分散度(dispersion)

4.6.4 不均匀性

4.7 活性

4.7.1 实用的活性测试

4.7.2 测试动力学活性需考虑的问题

4.7.3 反应器科学中的基本概念

4.7.4 常用的实验室催化反应器

习题

## 第5章 催化剂的失活

5.1 结焦

5.2 金属污染

5.3 毒物吸附

5.3.1 金属催化剂的中毒

5.3.2 半导体氧化物催化剂的中毒

5.3.3 固体酸催化剂的中毒

5.3.4 毒物的结构和性质对其毒性的影响

## <<实用催化>>

5.3.5 不同催化剂的耐毒性比较

5.3.6 中毒与反应条件

5.3.7 中毒与诱导期

5.3.8 选择中毒

5.4 烧结

5.5 生成化合物

5.6 相转变和相分离

5.7 活性组分被包埋

5.8 组分流失和挥发

5.9 颗粒破裂

5.10 结污

5.11 催化剂失活研究实例

5.11.1 汽车尾气催化剂的失活

5.11.2 铂催化重整催化剂的失活

5.11.3 SO<sub>2</sub>氧化用钒催化剂的失活

5.12 催化剂的再生和更换

习题

附录 从事催化教学和科研有学位授予权的大学和科研单位名录  
主题索引



## &lt;&lt;实用催化&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：反应终了时， $\text{AlCl}_3^*$ 中部分放射性 $\text{Cl}^*$ 转移到产物 $\text{HCl}$ 中。

也就是说，催化剂在反应终了时发生了变化。

尽管如此，催化剂在反应过程中所发生的些微化学变化，比之反应物所发生的巨大变化是很微小的；而且催化剂的变化与整个反应的化学计量式之间没有化学计量关系；催化剂的量比之反应物的量又要小得多；因而催化剂的变化对反应体系的自由能变化的影响甚微，可以忽略不计。

也就是说，可以认为催化剂的些微变化一般不会使平衡常数发生可察觉的变化。

实际上，催化剂的使用寿命是有限的，这是由于发生了派生反应（通常是比较慢的）的缘故，因为这些反应使得催化剂发生了变化，从而逐渐失去活性。

但这并不妨碍认为催化剂在一定的时间间隔内是不变的。

（12）加速反应但不参加反应者非催化剂 催化剂是参加反应的，有些物质虽然能加速反应，但本身不参加反应，就不能视之为催化剂。

例如，离子之间的反应常常因加入盐而加速，因为盐改变了介质的离子强度，但盐本身并未参加反应，故不能视之为催化剂。

同样，当溶液中的反应因改变溶剂而加速时（例如，水把两种固体溶解，使它们之间容易发生反应），这种溶剂效应也不能说成是催化作用。

（13）应区分引发剂与催化剂 引发剂引发链反应，例如苯乙烯聚合中所用的引发剂（如二叔丁基过氧化物），它在聚合过程中完全消耗了，所以不能称为催化剂。

与此相关的，有人往往将降低反应速率的物质称为负催化剂。

通常在有自由基生成和消失的反应中用这个词。

它的作用是把自由基转化为不太活泼的结构或从反应体系中除去它们。

例如，酚类和胺类化合物含有一个或几个活泼的氢原子，它可以与活泼的自由基结合从而降低有自由基参与的反应速率。

常用它们作为氧化阻抑剂。

所以从它们的作用机理看，叫反应阻抑剂而不称之为负催化剂更合理。

（14）催化剂是物体形式的物质（material）例如，金属、氧化物、气体、配位化合物、酶等，它们所起的作用是化学性质的。

由于能量转移过程而造成反应速率加快不能说成是催化作用。

例如，热能使温度升高，反应物受光辐射，被带电粒子或高能粒子轰击，放电等都能加速反应，但这不是催化作用。

1.2.2 催化剂的活性，选择性和寿命 在估量一个催化剂的价值时，通常认为有四个最重要的因素，它们是活性（activity），选择性（selectivity），寿命（lifetime），价格（cost）。

在实验室做评价测试时，主要涉及前三个因素。

## <<实用催化>>

### 编辑推荐

《高等学校教材:实用催化(第2版)》可作为理工科大学应用化学、精细化工、石油化工、化工工艺、工业催化等专业的催化课程教材或参考书,也可以作为非催化专业化学化工研究生的教材和供有关专业技术人员参考。

<<实用催化>>

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>