

<<磁性纳米粒和磁性流体制备与应用>>

图书基本信息

书名：<<磁性纳米粒和磁性流体制备与应用>>

13位ISBN编号：9787122037725

10位ISBN编号：712203772X

出版时间：2009-1

出版时间：化学工业出版社

作者：洪若瑜 编

页数：244

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>

前言

20世纪60年代,著名物理学家、诺贝尔奖获得者Feyneman曾预言:如果人类能够在原子/分子的尺度上来加工材料、制备器件,我们将有许多激动人心的新发现。

纳米科技是21世纪非常重要、将对人类的生存和发展产生显著影响的科技领域。

纳米材料是纳米科技的核心与基础。

本书涉及磁性纳米粒与磁性流体的制备、改性、表征和应用实例等方面内容。

磁性流体是借助于表面活性剂的作用,将纳米级的磁性粒子均匀分散在载液中而形成的稳定胶体,在重力场或强磁场作用下仍能够保持长期稳定。

磁性流体因其独特的磁流变特性,被认为是材料科学领域最具有发展潜力的新型智能材料。

磁性流体的应用涉及旋转密封、油田开采、生物医药、催化剂载体、橡胶/塑料助剂、选矿分离、环保、新能源及节能技术等高新技术。

磁性流体研究起源于20世纪50年代,美国的Papell在1963年获得第一个磁性流体制备专利,并于1965年在NASA航天产品的密封中获得成功应用,从而引发了对这种新型材料的研究开发和应用,并不断地取得新的进展,逐渐从实验室迈向实用化。

从近些年召开的磁性流体国际会议情况来看,研究主要集中在磁性流体的制备和保存,磁性流体的流体力学、热力学、磁光效应、磁性流体的实用技术等方面。

其中,磁性流体理论方面的研究较多,而其应用方面的研究则较少,主要原因是对磁性流体性能和微观机理掌握不够,应用起来难度大;相关数据缺少,定量计算困难;磁性流体性能测试及标准问题不完善等。

由于纳米粒比表面积大,粉体表面又有很多电荷或官能团,其比表面能高,属于热力学不稳定体系,在制备、分离、后处理及存放过程中极易发生粒子凝并、团聚现象,形成二次粒子,使粒径变大,导致最终应用时失去纳米粒应有的物性和功能。

另外,纳米粒很容易与其它原子结合,在空气中会吸附气体并与气体反应,造成粒子的污染。

此外,纳米粒与介质的不相容性导致界面出现空隙,存在相分离现象,这样很难得到高性能的纳米复合材料。

为了解决这些技术问题,需要对纳米粒的团聚和表面改性进行研究,从而有效地克服纳米粒的应用障碍。

本书在系统介绍磁性纳米粒制备方法的同时,还介绍了磁性纳米粒的表面改性。

本书综述了磁性纳米粒与磁性流体在应用中的最新进展,侧重于磁性纳米粒与磁性流体在生物医药领域的应用。

在生物医学方面,由于磁性纳米粒具有良好的化学稳定性和生物相容性、较好的靶向性、优良的生物降解性等特点,被广泛地应用于磁控靶向药物输送、磁分离、固定化酶、磁热疗、磁共振造影成像等领域。

在上述领域中,磁性纳米材料的研究进展很快,有的磁性纳米材料已经产品化,进入了实际应用阶段;有的磁性纳米材料已进入临床研究阶段;有更多的磁性纳米材料正处于不同的试验研究阶段。

随着纳米材料和纳米生物材料的不断出现和完善,相信在不久的将来磁性纳米材料将会给人类带来更多的惊喜,给生物医学领域带来新的变革和快速的发展。

从1993年起,本书的编著者对纳米粒的合成与改性开展了初步的实验研究。

2002年笔者回国后,根据国内外的科研动态,开展了有关纳米材料的制备、表征与应用的研究。

2004年在烟台召开的全国颗粒学会年会上,受到化学工业出版社的邀请,开始酝酿撰写一部纳米材料方面的书籍。

由于受到导师郭慕孙院士和李洪钟院士严谨作风的影响及其长期的谆谆教诲,编者拟根据自己的科研工作来撰写本书的核心部分。

几年来,本实验室开展了多个相关领域的研究与开发,自2002年以来,发表论文近百篇,SCI收录的论文逾40篇,授权的发明和实用新型专利各1项,一些制备的样品已在一些单位试用,也与多个公司签订了合作生产的合同。

<<磁性纳米粒和磁性流体制备与应用>>

本书系统介绍了磁性纳米粒与磁性流体的制备、改性和表征，同时还介绍了磁性纳米粒的表面改性和聚合物接枝全过程。

为突出本书的实用性，本书除了理论工作的介绍以外，还详细讨论了制备磁性纳米粒所需要的主要原料、辅助材料、生产设备、生产工艺、环保生产与产品的实际应用。

希望本书对于提高我国在纳米材料，特别是在磁性纳米材料领域的教学、科研与生产方面能起到微薄作用。

在相关工作的研究与开发过程中，本实验室得到了国家自然科学基金（项目编号：20876100、20476065、20736004）、中国科学院过程工程研究所多相反应与复杂系统国家重点实验室、中国科学院煤炭化学研究所煤转化国家重点实验室、国家教委出国留学基金、江苏省有机合成重点实验室、苏州大学211工程和南京医科大学研发基金（NY0586）的资助；得到郭慕孙院士和李洪钟院士的无私指导和热情鼓励；还得到了南京大展机电技术研究所（南京永研电子有限公司）、苏州纳泰纳米材料有限公司、北京赛诺斯特科技发展有限公司、苏州东方水处理有限责任公司、江苏金山环保工程有限公司等企业的资助；苏州大学第一附属医院、苏州市立医院（东区）和清华大学工程物理系给予了无偿的分析测试和生物试验，美国哈佛大学的魏东光博士（当时在CarlZeiss公司）为本课题组进行了不少样品的电镜测试，美国原IBM公司的丁剑敏博士与笔者进行了超过十年的合作并合作发表论文，在此一并表示感谢。

苏州大学物理系的李振亚教授曾经建议笔者进行磁性流体领域的研究，狄国庆教授进行了VSM测试并建议笔者进行磁旋光领域的研究，在此表示衷心的感谢。

本书共分7章。

由洪若瑜主编。

主要参编人员如下：陈莉莉、蔡旭第1章；李建华第2章；付红平、潘婷婷第3章；任志强、韩燕平第4章；黄光平、蒋俊峰第5章；李建华、张世忠、曹雪第6章；刘国华、冯斌、屈晶苗第7章。

毒理试验由苏州大学药学院的高博完成，图7?7由苏州大学第一附属医院郭亮提供，其余的MRI图由刘国华提供，所用MRI造影剂均由笔者课题组提供。

书中的许多内容取自本实验室毕业学生的学位论文，在此对参与相关科研工作的其他学生表示感谢。

本书试图将科学性、科普性和应用性寓于一体，并且面向从事或有兴趣致力于纳米科技研究或教学的教师、研究生、本科生、科研工作者和工程技术人员。

有些章节也可作科普读物。

由于时间仓促，书中难免有不当之处，敬请读者批评指正。

<<磁性纳米粒和磁性流体制备与应用>>

内容概要

本书系统介绍了磁性纳米粒与磁性流体的制备、改性、表征和应用实例等。主要内容有纳米材料的性质，磁性纳米粒与磁性流体的研究现状及应用进展；三氯化铁、硫酸亚铁、硫酸锌、氯化钡等原料的制备与纯化；磁性纳米粒的制备和表面改性，磁性流体的制备；磁性纳米粒和磁性流体的表征；磁性流体的动力学和热力学特性；磁性纳米粒和磁性流体在工业领域、生物技术和医药领域的应用。本书内容全面，结构完整，可供从事纳米材料研究、生产及其应用开发的科技人员参考，也可作为有关材料专业师生的参考书。

书籍目录

第1章 纳米材料的基本概念11.1 纳米材料的发展简史11.2 纳米材料的物理和化学性质31.2.1 纳米材料的物理性质31.2.2 纳米材料的化学性质101.3 磁现象与磁性材料111.3.1 磁现象111.3.2 磁性材料141.4 磁性纳米材料和磁性流体151.4.1 磁性纳米粒研究及其应用进展151.4.2 磁性纳米晶材料研究及其应用进展161.4.3 磁性纳米结构材料研究及其应用进展171.4.4 磁性流体研究及其应用进展18参考文献20第2章 原料的处理222.1 FeCl₃的制备与纯化222.1.1 FeCl₃的物理化学性质及其用途222.1.2 FeCl₃的制备与纯化232.2 FeSO₄的制备与纯化292.2.1 FeSO₄的物理化学性质及其用途292.2.2 FeSO₄的制备与纯化302.3 ZnSO₄·7H₂O的制备与纯化332.3.1 从废锌铁合金中制备硫酸锌332.3.2 从含锌废液中制备硫酸锌342.4 BaCl₂的制备与纯化352.4.1 离子交换法352.4.2 盐酸浸取法362.5 其它原料的制备与纯化38参考文献39第3章 磁性纳米粒和磁性流体的制备413.1 磁性纳米粒的制备413.1.1 化学沉淀法413.1.2 热解法453.1.3 水热法453.1.4 溶胶-凝胶法493.1.5 微乳液法513.1.6 相转移法533.1.7 外加场法543.1.8 自蔓延高温燃烧法583.1.9 介质分散法623.2 纳米粒的表面改性643.2.1 物理化学原理643.2.2 液相改性653.2.3 气固流态化改性693.3 磁性流体的制备713.3.1 高能球磨法713.3.2 表面活性剂法713.3.3 表面接枝法723.3.4 微乳液法743.3.5 真空蒸发分解法753.3.6 火花电蚀法753.3.7 电解沉积法753.3.8 等离子体法763.3.9 气相液相反应法763.4 制备与改性过程的研究763.4.1 产品纯度的控制763.4.2 产品粒度的控制793.4.3 反应动力学的研究853.4.4 无机包覆中成膜与成核的竞争87参考文献87第4章 磁性纳米粒和磁性流体的表征954.1 磁性纳米粒的表征954.1.1 电镜观察法954.1.2 电子能量损失谱994.1.3 X射线衍射1004.1.4 比表面积法1054.1.5 拉曼光谱1074.1.6 红外光谱1094.1.7 穆森堡尔谱1144.1.8 磁特性测定 - - 振动样品磁强计1174.1.9 元素测定1194.1.10 俄歇电子能谱仪1214.2 磁性流体的表征1234.2.1 流变测定1234.2.2 表面张力测定1274.2.3 沉降测定1304.2.4 激光粒度散射1354.2.5 原子力显微镜1374.2.6 稳定性测定1404.2.7 古埃磁天平142参考文献146第5章 磁性流体的动力学和热力学特性1495.1 基本概念1495.1.1 流体运动的分类1495.1.2 描述流体运动的主要方法1495.1.3 流体力学基本概念1495.1.4 流体力学基本方程1505.2 稳定机制1515.3 静力学和伯努利方程1515.3.1 静力学1515.3.2 伯努利方程1525.4 分子模拟预测磁流变特性1535.4.1 蒙特卡洛方法1545.4.2 格子Boltzmann方法1555.5 动力学基本方程及其求解1555.5.1 基本方程1575.5.2 本构方程1585.5.3 数值模拟基础1615.6 两相流和自由界面流动1625.6.1 两相流1625.6.2 磁性流体解析模型基本方程1635.6.3 自由界面流动1655.7 磁性流体的宏观动力学模拟1705.7.1 磁性流体-水两相流动的试验和模拟研究1705.7.2 磁性流体液滴形成的试验和模拟研究1735.8 传热特性的分子模拟1795.8.1 分子动力学方法1805.8.2 LatticeBoltzmann方法181参考文献182第6章 磁性纳米粒和磁性流体在工业领域的应用1866.1 磁性作用力的应用1866.1.1 磁性流体密封1866.1.2 磁流研磨1896.1.3 磁粉探伤1916.1.4 磁性流体润滑1926.1.5 磁性流体陀螺1946.1.6 磁性流体扬声器1956.2 磁感应悬浮力的应用1966.2.1 化合物提取1966.2.2 磁浮选1966.2.3 磁开关1996.3 磁流变液运动阻尼的应用2006.3.1 磁流变阻尼2016.3.2 磁流变减振2026.3.3 磁流变液制动2036.4 磁性涂料与屏蔽性能2046.4.1 磁性纳米隐身材料2046.4.2 磁性纳米材料的隐身机理2056.4.3 纳米铁氧体的吸波特性和应用2056.4.4 纳米铁氧体在隐身涂料中的应用2066.5 光催化剂的磁分离2076.6 磁光效应材料2086.6.1 概述2086.6.2 应用2086.6.3 磁光效应材料的发展前景212参考文献212第7章 磁性纳米粒和磁性流体在生物技术和医药领域的应用2167.1 磁共振成像2167.1.1 超顺磁性氧化铁颗粒的一般性质2177.1.2 超顺磁性氧化铁的生物学特性2177.1.3 超顺磁性氧化铁对比剂的增强原理2227.1.4 超顺磁性氧化铁在肝脏磁共振成像中的临床应用2237.1.5 超顺磁性氧化铁的毒副作用2247.2 磁分离2257.2.1 核酸的纯化2257.2.2 蛋白质的分离2277.2.3 细胞的分离2287.3 固定化酶2307.4 药物传输2317.5 磁热疗2327.5.1 磁热疗的分类2337.5.2 磁性流体发热机制2337.5.3 热疗的生物学机制2357.5.4 磁热疗的应用2357.6 生物检测2367.7 靶向药物2377.8 组织修复2387.9 磁感染2387.10 展望239参考文献240

章节摘录

第1章 纳米材料的基本概念 1.1 纳米材料的发展简史 纳米是一个度量单位, 1纳米 (nm) 等于 10^{-9} m, 即百万分之一毫米、十亿分之一米。

1nm相当于头发丝直径的十万分之一。

国际上将处于1~100nm尺度范围内的超微颗粒及其致密的聚集体, 以及由纳米粒所构成的具有纳米特性的材料, 统称为纳米材料, 包括金属、非金属、有机、无机和生物等多种粉末材料。

从材料的维度上可区分为: 零维的原子团簇 (几十个原子的聚集体) 和纳米微粒、一维调制的纳米线、二维调制的纳米微粒膜 (涂层) 以及三维调制的纳米相材料。

简单地说, 纳米材料是指用晶粒尺寸为纳米级的微小颗粒制成的各种材料, 其大小应不超过100nm, 通常情况下应不超过10nm。

纳米材料研究是目前材料科学研究的一个热点, 纳米材料是纳米技术应用的基础, 其相应发展起来的纳米技术被公认为是21世纪最具有前途的科研领域。

经过不断的发展, 纳米材料的合成方法日益增多, 不同的合成方法对纳米材料的微观结构产生很大影响, 并直接影响纳米材料的性能。

关于制备方法和性能之间的关系我们将在后面的章节进行更为详细的讨论。

最早提出纳米尺度上科学和技术问题的是著名物理学家、诺贝尔奖获得者Feynman, 他在20世纪60年代曾预言: 如果人类能够在原子/分子的尺度上加工材料、制备器件, 我们将有许多激动人心的新发现。

他指出, 我们需要新型的微型化仪器来操纵纳米结构并测定其性质。

到那时, 化学将变成根据人们的意愿逐个地准确放置原子的问题。

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>