

## <<低温技术热力学>>

### 图书基本信息

书名：<<低温技术热力学>>

13位ISBN编号：9787560504100

10位ISBN编号：7560504108

出版时间：1991-06

出版时间：西安交通大学出版社

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>

## <<低温技术热力学>>

### 内容概要

#### 内容提要

本书是为工科院校低温工程专业硕士研究生编写的学位课程教材，其目的是使研究生加深同低温技术有关的热力学理论，扩大热力学知识范围，并从理论上掌握获得mK级及其以下低温条件的原理和方法。

本书共计6章。

前3章为基础部分，讲述有关的热力学理论，主要是研究物质热现象的微观理论和相变理论，并结合说明低温技术中的有关问题。

后3章为专

题部分，针对低温技术中的几个主要问题；氦的性质和氦制冷、磁场热力学和磁制冷以及超流动性和超导电性，从热力学角度进行分析和论述，并结合阐明mK级和 $\mu$ K级制冷方法的原理。

全书注重概念和机理的阐述，并结合实际应用。

每章附有练习题，便于组织教学。

本书除用作研究生教材外，还可作为高年级本科生、青年教师和科研人员自学参考书。

<<低温技术热力学>>

作者简介

## &lt;&lt;低温技术热力学&gt;&gt;

## 书籍目录

## 目录

## 第1章 气体动力论

## 1.1 绪论

## 1.1.1 研究物质热现象的宏观理论和微观理论

## 1.1.2 气体动力论及其发展

## 1.2 理想气体动力论的基本概念

## 1.2.1 物理模型的建立

## 1.2.2 理想气体动力论的基本方程

## 1.2.3 理想气体的温度和状态方程

## 1.3 分子按速度的分布

## 1.3.1 分布函数

## 1.3.2 麦克斯韦速度分布律

## 1.3.3 麦克斯韦分布律的实验验证

## 1.4 气体分子的平均速度和最可几速度

## 1.5 能量按自由度均分原理

## 1.5.1 单原子气体能量均分原理

## 1.5.2 理想气体的内能和比热

## 1.6 气体分子的碰撞和自由程

## 1.6.1 气体分子的碰撞和传输现象

## 1.6.2 单位时间的平均碰撞次数和平均自由程

## 1.6.3 影响平均自由程的因素

## 1.7 气体中的扩散

## 1.7.1 费克定律

## 1.7.2 非稳态扩散

## 1.7.3 稳态扩散

## 1.8 气体中的导热

## 1.8.1 基本概念和傅立叶定律

## 1.8.2 非稳态导热

## 1.8.3 稳态导热

## 1.9 气体的内摩擦

## 1.9.1 内摩擦的产生机理

## 1.9.2 内摩擦系数

## 1.9.3 各传输系数间的关系

## 1.10 稀薄气体的特性

## 1.10.1 热分子压力效应和热流逸现象

## 1.10.2 分子密度的涨落

## 1.10.3 稀薄气体传输现象的特点

## 1.11 稀薄气体的流动

## 1.11.1 气体流动的型态及分子流的概念

## 1.11.2 通过小孔的分子流动

## 1.11.3 长管中的分子流动(克努森流动)

## 1.11.4 气体混合物的分子流动气体的分离

## 1.12 稀薄气体中的传热

## 1.12.1 热适应系数 气体同固体表面间的换热

## 1.12.2 两平行平板间的自由分子导热

## &lt;&lt;低温技术热力学&gt;&gt;

- 1.12.3 两同心圆筒壁间的自由分子导热
- 1.13 分子间作用力与实际气体状态特性
  - 1.13.1 分子间的作用力
  - 1.13.2 实际气体的状态特性
- 练习题
- 第2章 统计热力学基础
  - 2.1 绪论
  - 2.2 粒子运动状态的描述
    - 2.2.1 粒子运动状态的经典描述
    - 2.2.2 粒子运动状态的量子描述
  - 2.3 体系微观状态及热力学几率
    - 2.3.1 体系微观状态的描述
    - 2.3.2 宏态数、微态数和热力学几率
  - 2.4 三种统计方法
    - 2.4.1 MB统计
    - 2.4.2 BE统计和FD统计
    - 2.4.3 三种统计的比较
  - 2.5 平衡状态时的粒子分布
    - 2.5.1 分布律的推导方法
    - 2.5.2 玻尔兹曼关系和拉格朗日乘数
    - 2.5.3 三种统计分布律的比较
  - 2.6 配分函数和热力学参数的计算
    - 2.6.1 配分函数同体系宏观参数的关系
    - 2.6.2 单原子气体的配分函数和宏观参数的计算
  - 2.7 能量均分原理
  - 2.8 热量和功的统计解释
  - 2.9 光子体系和辐射定律
    - 2.9.1 光子体系的特性
    - 2.9.2 普朗克辐射方程
    - 2.9.3 斯蒂芬 - 玻尔兹曼定律
    - 2.9.4 维恩定律
- 练习题
- 第3章 纯物质的宏观性质和相变过程
  - 3.1 引言
  - 3.2 热力学函数及其关系式
    - 3.2.1 热力学函数
    - 3.2.2 特性函数和麦克斯韦关系
    - 3.2.3 吉布斯 - 亥尔姆霍茨方程
    - 3.2.4 TdS方程
  - 3.3 比热关系式
    - 3.3.1 定压比热同定容比热之差
    - 3.3.2 定压比热同定容比热之比
  - 3.4 低温下固体的比热
    - 3.4.1 非金属晶体的比热
    - 3.4.2 金属的比热
  - 3.5 气体的比热
    - 3.5.1 关于气体热容量的理论

## &lt;&lt;低温技术热力学&gt;&gt;

3.5.2 单原子及双原子气体的比热

3.5.3 多原子气体的比热

3.6 气体膨胀制冷

3.6.1 气体的等熵膨胀

3.6.2 气体的绝热节流

3.6.3 气体流经等截面管时的绝热膨胀

3.7 纯物质的一阶相变

3.7.1 一阶相变的基本特征

3.7.2 克拉贝隆 - 克劳修斯方程

3.7.3 相变潜热同温度的关系

3.7.4 纯物质的相图和 $p$ - $T$ 图

3.8 升华过程及蒸汽压力方程

3.8.1 升华过程的近似计算

3.8.2 克希霍夫方程

3.8.3 蒸气压力方程

3.9 蒸发过程

3.10 高阶相变

3.10.1 二阶相变

3.10.2 其它高阶相变

练习题

第4章 氦的性质和氦制冷

4.1 氦的一般性质

4.1.1 氦的两种同位素

4.1.2 氦的气液相变

4.2 液体 $He_4$ 的性质

4.2.1  $He_4$ 的相图

4.2.2 液体 $He_4$ 的热物理性质

4.2.3 接近  $\lambda$  点时 $\rho$ 随温度的变化

4.3 液体 $He_3$ 的性质

4.3.1  $He_3$ 的相图

4.3.2 液体 $He_3$ 的热物理性质

4.4 固体氦的性质

4.4.1 氦的固液平衡和固体氦的晶体结构

4.4.2 固体氦的热力性质

4.4.3 熔解过程中能量的变化

4.5 氦制冷

4.5.1 液氦抽气蒸发制冷

4.5.2  $He_3$ 压缩制冷

4.6  $He_3 - He_4$ 混合物的性质

4.6.1 溶液的相图

4.6.2 渗透压力

4.6.3 溶液的焓和熵

4.7 氦稀释制冷机的工作原理

4.7.1 制冷机的组成及工作过程

4.7.2 制冷机制冷量的计算及性能分析

4.7.3 制冷机的热量平衡

附表4 - 1 饱和液体 $He$ 的性质

## &lt;&lt;低温技术热力学&gt;&gt;

附表4 - 2 饱和液体He3的性质

附表4 - 3 沿熔解曲线固体He4的热力学性质

附表4 - 4 沿熔解曲线He3的压力和熵

练习题

第5章 电磁场热力学和磁制冷

5.1 功的一般概念

5.2 电极化功和磁极化功

5.2.1 电极化功

5.2.2 磁极化功

5.3 电场和磁场的热力学关系

5.3.1 基本方程和定义

5.3.2 麦克斯韦关系

5.3.3 TdS方程

5.4 磁制冷的热力学基础

5.4.1 原子磁性及顺磁盐的热力学性质

5.4.2 磁场强度变化时顺磁盐温度的变化

5.5 顺磁盐绝热退磁制冷

5.5.1 装置及其操作过程

5.5.2 绝热退磁制冷的热力学分析

5.6 磁制冷机

5.6.1 磁制冷机的理论循环

5.6.2 磁制冷机的实现方式

5.7 核绝热退磁制冷

5.7.1 核磁性

5.7.2 核绝热退磁制冷的原理和设备

5.8 各种工质体系制冷过程熵的分析

练习题

第6章 超流动性和超导电性

6.1 He 的超流动性

6.1.1 超常导热性

6.1.2 超常流动性

6.2 关于He 超流动性的理论

6.2.1 量子凝结及二流体模型

6.2.2 准粒子理论

6.3 热机械效应和喷泉效应方程

6.3.1 热机械效应

6.3.2 喷泉效应方程

6.4 声波在He 中的传播

6.4.1 第二声

6.4.2 第四声

6.5 爬行液膜和第三声

6.6 超流He3简介

6.6.1 He3与He4原子核结构的不同

6.6.2 超流He3的性质

6.6.3 两类超流体的比较

6.7 超导电性的基本概念

6.7.1 零电阻及超导电性

## <<低温技术热力学>>

6.7.2 超导材料及其超导临界温度

6.7.3 影响超导临界温度的因素

6.8 第I类超导体的磁学性质

6.8.1 临界磁场强度

6.8.2 临界电流

6.8.3 迈斯纳效应

6.9 第I类超导体的热力学性质

6.9.1 超导相变

6.9.2 比热

6.9.3 导热系数

6.10 关于超导电性的理论

6.10.1 二流体模型

6.10.2 库柏对和BCS理论

6.11 第 II 类超导体简介

练习题

附录

附录一 本书用物理量符号表

附录二 基本物理常数表

附录三 主题词索引

附录四 人名索引

参考文献

<<低温技术热力学>>

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>