

<<统计力学及其在物理化学中的应用>>

图书基本信息

书名：<<统计力学及其在物理化学中的应用>>

13位ISBN编号：9787030273499

10位ISBN编号：7030273494

出版时间：1964-5

出版时间：科学出版社

作者：唐有祺

页数：455

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>

## <<统计力学及其在物理化学中的应用>>

### 前言

大学是继承、传播、探求和创造知识的主要场所，通过知识的传承与发现来教育和培养人才，推动社会的发展与进步。

图书是知识传承和发展的重要媒介。

在北京大学纪念化学学科创立一百周年之际，科学出版社隆重推出《北京大学百年化学经典》系列丛书，以示庆贺与纪念。

北京大学化学与分子工程学院（以下简称化学学院）的前身系1910年成立的京师大学堂格致科化学门，是时满清当局正尝试维新、推行癸卯新学制。

1910年4月30日，化学门招收了7名首届学生；1917年开始招收研究生，首批共14人。

1919年，化学门正式更名为化学系。

1952年全国院系调整中，清华大学和燕京大学的化学系正式并入北京大学，成立新的北京大学化学系。

1994年更名为化学与分子工程学院。

2001年，原北京大学技术物理系的应用化学专业也融入化学学院。

百年以来，北京大学化学学科走过了风风雨雨，始终站在中国化学教育和科学研究的前列，肩负着培养化学人才的重任。

历经民国时期的初奠基石，抗战时期的艰苦奋斗，建国初期的调整发展和改革开放后的华章新谱，一代又一代的北大化学人默默耕耘，取得了累累硕果。

北京大学化学学科在过去的一个世纪里培养了近15000名专业人才，其中本科生约12000名，硕士生约1600名，博士生1000余名。

他们在国内外各行各业中为科学进步和社会发展做出了自己的贡献。

这套《北京大学百年化学经典》选编了北大化学前辈和同仁新中国成立以来在科学出版社出版的十部著作进行再版。

按照出版顺序，它们分别为：傅鹰编著《化学热力学导论》，唐有祺著《统计力学及其在物理化学中的应用》和《对称性原理》，冯新德著《高分子合成化学》，黄子卿著《电解质溶液理论导论》，高小霞等编著《电分析化学导论》，刘元方等著《放射化学》，张锡瑜等编著《化学分析原理》，徐光宪等著《稀土的溶剂萃取》，以及周其凤等著《液晶高分子》。

## <<统计力学及其在物理化学中的应用>>

### 内容概要

本书针对一般物理化学工作者的基础和需要阐述了统计力学的原理和方法，并系统地介绍了统计力学在物理化学领域中的各项应用。

全书分为十四章。

从介绍玻耳兹曼分布定律的第一章到沟通热力学与统计力学的第五章以及交待系综原理的第十章是全书中阐述统计力学原理和方法的部分。

而其余八章分别介绍统计力学在平衡常数、速度常数、绝对熵、简并气体、不完全气体、稠密气体、晶体和正规溶液等方面的应用。

为了帮助和引导读者学习，还附了三百多个习题。

本书可以作为需要物理化学基础知识较多的化学工作者和其他科学工作者学习统计力学的入门书。

## &lt;&lt;统计力学及其在物理化学中的应用&gt;&gt;

## 书籍目录

- 第一章 玻耳兹曼分布定律 §1 麦克斯韦速度分布和气体分子的平动能分布 §2 晶体中原子振动能的分布 习题 第二章 玻耳兹曼分布、最可几分布和平衡分布 §3 体系的分布及其微观状态数 §4 微观状态数最大的分布和玻耳兹曼分布 4-1 拉格朗日未定乘数法和斯透林公式 4-2 微观状态数最大的分布及其能级分布数公式 §5 最可几分布和平衡分布 习题 第三章 平动子和简谐振子的配分函数 §6 平动子和简谐振子的配分函数计算 6-1 平动子的配分函数 6-2 简谐振子的配分函数和晶体的比热 §7 配分函数在相空间中的表达和计算 7-1 相空间 7-2 配分函数在相空间中的表达 7-3 在相空间中计算平动子和简谐振子的配分函数 7-4 相体积不变定理 §8 平动子和简谐振子体系的分布函数 8-1 三维平动子体系 8-2 在重力场作用下的气体 8-3 简谐振子体系 习题 第四章 分子的配分函数 §9 双原子分子的运动和配分函数 9-1 双原子分子运动的分析 9-2 配分函数的析因子性质 9-3 双原子分子的转动配分函数 9-4 双原子气体的比热 §10 多原子分子的运动和配分函数 10-1 多原子分子的运动自由度和配分函数 10-2 刚性转子的配分函数 10-3 多原子分子的简正振动方式 §11 双原子和多原子气体的分布函数 11-1 配分函数的析因子性质在求算分布函数时的应用 11-2 在外电场作用下的极性气体及其分布函数 11-3 能级分布数和平衡常数 习题 第五章 熵、自由能和自由焓函数 §12 熵的统计意义 12-1 熵函数和微观状态数之间的联系 12-2 散开效应 §13 体系的微观状态数和配分函数 13-1 撷取最大项法及其原理 13-2 定域子和离域子体系的微观状态数和配分函数 13-3 混合独立子体系及其微观状态数和配分函数 §14 孤立体系的熵增加原理及其热平衡、压力平衡和混合趋向 14-1 热平衡 14-2 压力平衡和混合趋向 §15 自由能和自由焓及其与等温体系的关系 15-1 自由能和自由焓减少原理及其与熵增加原理的关系 15-2 处理等温平衡的统计力学方法及其示例 习题 第六章 平衡常数 §16 双原子气体反应 16-1 气体反应 16-2 气体反应 16-3 气体反应  $H_2+D_2 \rightleftharpoons 2HD$  §17 同位素交换反应 17-1 同位素交换反应的特点 17-2 同位素交换反应在经典场合下的平衡常数 17-3 同位素交换的分离因子和量子效应 17-4 计算同位素交换反应平衡常数的典型方法和实例 §18 热力学函数的计算和应用 18-1 热力学函数的计算 18-2 从函数求算平衡常数的实例 习题 第七章 速度常数 §19 化学反应的基本过程及其分子碰撞理论 19-1 基本过程及其速度方程 19-2 速度常数和阿累尼乌斯方程 19-3 若干重要的双分子碰撞数公式及其推引 19-4 分子碰撞理论及其对阿累尼乌斯方程的诠释 §20 基本过程的过渡状态理论 20-1 反应物系的位能面及其反应坐标和过渡状态 20-2 过渡状态理论的基本假设及其速度常数公式 20-3 活化焓和活化熵 §21 双分子、三分子和单分子气体反应 21-1 双分子反应 21-2 三分子反应 21-3 单分子反应 习题 第八章 绝对熵 §22 熵的各种来源和统计熵 22-1 平动子体系的绝对熵和萨古-太特洛德方程 22-2 气体的统计熵及其计算的实例 22-3 热熵和构型熵 §23 量热熵及其与统计熵的对比 23-1 量热熵及其测定 23-2 若干简单气体的量热熵及其与统计熵的对比 23-3 玻璃态及其残余熵 23-4 分子的阻障内旋转和熵 §24 热力学第三定律及其检验 24-1 奈恩斯特热定理及其背景 24-2 热力学第三定律的各种说法 24-3 热力学第三定律在物理化学中的验证和应用 习题 第九章 简并气体 §25 玻色-爱因斯坦和费密-狄喇克气体 25-1 微粒的不可分辨性和两类量子气体 25-2 玻色-爱因斯坦气体及其分布公式 25-3 费密-狄喇克气体及其分布公式 25-4 两类量子气体的热力学函数 25-5 气体的简并 §26 光子气和电子气 26-1 空腔辐射 26-2 金属中的电子气 26-3 半导体中的电子和空穴 习题 第十章 系综原理 §27 正则系综 27-1 正则系综和正则配分函数 27-2 正则配分函数和热力学函数 27-3 正则系综方法的检验和应用 §28 巨正则系综 28-1 巨正则系综和巨配分函数 28-2 巨配分函数和热力学函数 28-3 巨正则系综方法的检验和应用 §29 涨落 29-1 涨落和有关的基本公式 29-2 正则系综中的涨落 29-3 巨正则系综中的涨落 习题 第十一章 不完全气体 §30 不完全气体的粗放统计处理 30-1 不完全气体的配分函数及其构型积分 30-2 不完全气体的第二维里系数 30-3 分子间相互作用的位能函数 §31 不完全气体的梅逸理论 31-1 集团排列、集团组合和集团分布 31-2 构型积分和集团积分 31-3 集团积分和不可约积分 31-4 不完全气体的状态方程和热力学函数 习题 第十二章 稠密气体和液体 §32 相当状态原

<<统计力学及其在物理化学中的应用>>

理及其统计诠释 § 33 点阵模型和囚胞法 § 34 径向分布函数法 习题 第十三章 晶体 § 35 晶体的振动和比热 35-1 连续介质模型和德拜晶体比热公式的推引 35-2 晶体振动的点阵结构模型 § 36 晶体中的无序和缺陷 36-1 晶态和三维点阵 36-2 无序和缺陷的实例及其起因的分析 36-3 易兴模型和自旋体系的统计理论 36-4 热缺陷的统计理论 习题 第十四章 正规溶体 § 37 正规溶体模型和高尔基-布喇格近似 37-1 正规溶体模型 37-2 正规溶体的配分函数和热力学函数 37-3 高尔基-布喇格近似 § 38 正规溶体的若干重要效应 38-1 正规溶体和喇乌耳定律 38-2 临界混合现象 38-3 固溶体及其超结构 § 39 正规溶体的似化学平衡处理 习题 经典文献 主要符号表 附录

## 章节摘录

插图：在达成了平衡的体系中各个分子在能级之间的分布是玻耳兹曼分布。

体系原先若未达成平衡，由于分子的碰撞等原因，分子间不断交换能量，能级分布数不断改变，最后离开每一能级的分子数与进入该能级者趋于一致，而体系亦遂趋于平衡。

在平衡体系中，离开每个能级的分子数即与在这一时刻内进入同一能级的分子数不相上下，体系的能级分布数在时间的进程中，就会几乎不变。

这样的分布称为平衡分布。

而玻耳兹曼能量分布定律指出，体系的平衡分布应该是玻耳兹曼分布。

从麦克斯韦速度分布中可以得出气体分子平均动能的玻耳兹曼分布和玻耳兹曼分布定律。

而这个定律一经得出，就可在实践中验证，它是一个几乎适用于各种体系和各种能量形式的普遍规律

。

下面我们将在 § 2 中讨论晶体中原子振动能的分布。

§ 2 晶体中原子振动能的分布现在我们要来考虑晶体中原子振动能的分布问题。

考虑这个问题的目的主要有两个方面。

第一，我们要从杜隆—珀替定律来检验，究竟玻耳兹曼分布定律是否也适用于晶体中原子振动能的分布。

其次，我们在第二章中分析平衡分布之所以为玻耳兹曼分布的原因时，振动于  $N$  个点阵点附近的  $N$  个原子组成的晶体体系是一个条件特别有利的对象。

针对这样的体系，我们将有可能展开最具体而最有启发性的讨论。

为了简单明了，我们可以考虑一些像铅、铝和金刚石等结构简单的单质晶体。

在这样的晶体中，只有一种原子，而各个原子通过成键电子的活动互相结合成一个庞大的晶体分子。

在这些晶体中，原子的热运动已不能通过平动来实现，但每个原子可以围绕它们的平衡位置或点阵点进行振动。

要是晶体吸进了热量，温度升高了，各个原子振动的平均振幅就会相应地增大。

编辑推荐

《统计力学及其在物理化学中的应用:化学卷》是中国科学技术经典文库·北京大学百年化学经典之一

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>