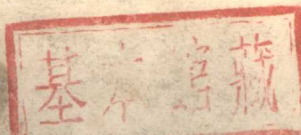


2335



高等学校教学用书



分子物理学

上册

E. A. 史特劳夫著



高等教育出版社

248535

高等学校教学用书



分子物理学

下 册

E. A. 史特劳夫著

高等教育出版社



統一書号 13010•592

定价 ¥1.00

331

5/5029

T.1

高等学校教学用书



分 子 物 理 学

上 册

E. A. 史特劳夫著

南开大学物理系
戈 革 合 译

高等教育出版社

331

S/5029

T.1

248535

卷

331
5/5029
T.1

高等学校教学用书



分子物理学

下册

E. A. 史特劳夫著

戈革译

高等教育出版社

本書系根据苏联国家技术理論書籍出版社 (Гостехиздат) 出版的史特勞夫 (Е. А. Штрауф) 著“分子物理学” (Молекулярная Физика) 1949 年版譯出。原書为苏联高等工业学校教学参考書。

原書共分三編: 第一編为力学, 內容深入淺出, 帶有預習性質, 共八章。第二編为分子物理基础, 闡明热力学、分子論, 統計物理学的基本概念, 共七章。第三編專述固体、液体、气体的基本性質, 共八章。

中文譯本分上下两册出版, 本書为上册, 包括第一編和第二編, 由南开大学物理系陈仁烈、郭威孚、严肃、李若璠、母国光等同志和北京石油学院戈革同志合譯。

分 子 物 理 学

上 册

Е. А. 史特勞夫著

南开大学物理系
戈 革 合譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內原惠寺 7 号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 054 号)

京華印書局印刷 新华書店發行

統一書号 13010·574 開本 850×1168 $1/32$ 印張 11

字數 284000 印數 0001—8,000 定價 (6) 洋 1.20

1959 年 4 月第 1 版 1959 年 4 月北京第 1 次印刷

本書系根据苏联国家技术理論書籍出版社 (Гостехиздат) 出版的史特劳夫 (Е. А. Штрауф) 著的“分子物理学” (Молекулярная физика) 1949 年版翻譯而成。可作为高等学校的普通物理的参考書。

原書中譯本分上下两册出版。上册包括原書的第一、二两編, 已經出版。本書为下册, 包括原書的第三編, 主要从分子物理观点来闡述各种物态的基本特点, 从真实气体、液体、固体直到胶体。

分 子 物 理 学

下 册

Е. А. 史 特 劳 夫 著

戈 革 譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 号)

京华印書局印裝 新华書店發行

統一書号 13010·502 開本 850×1165 $\frac{1}{32}$ 印張 8 $\frac{10}{16}$

字數 221000 印數 0001—7,500 定價 (6) 1.00

1959 年 5 月第 1 版 1959 年 5 月北京第 1 次印刷

原 序

高等学校中除了普通物理学的教科書以外，还应该有些适应于教学大綱各篇章的参考書。因此，作者提供这样一本分子物理学的参考書。

分子运动論的發展，起始于罗蒙諾索夫的天才論著，并为許多优秀科学家的著作所繼續，在这些科学家中，俄国人占有荣誉的地位。分子論的發展，乃是辯証唯物主义哲学的光輝証实。从实践中汲取事实并以新观念丰富这种实践的分子論，总是愈来愈深入地洞察着物質結構的秘密，而証实着分子存在的真实性。这也就无怪乎自然科学中的唯心主义宣教者們，曾經一再选择分子論作为他們的攻击目标，来想尽方法加以詆毀。然而所有这一类的企圖，都已毫无例外地被无数实验数据所粉碎了。为了维护分子論而作的斗争，从来就是唯物主义对于唯心主义的斗争。因此，在分子論的創立中，那些坚定地站稳唯物主义立場的科学家們，曾經起过相当巨大的作用。因此，苏联科学家們得以如此有效地进行工作，發展着并深化着分子論。他們的工作乃是唯物主义哲学的自然科学基础，同时正以新的成就不断地丰富着苏联的社会主义工业。

在材料計劃方面，在編排方法和闡述方式方面，本書和多勃朗腊沃夫(Н. И. Добронравов)、納斯列多夫(Д. Н. Наследов)、哈里托(Ю. Б. Харитон)及史特劳夫(Е. А. Штрауф)合著的普通物理学第一卷約略相似。在本書內，为了使讀者方便起見，在分子物理学的前面也附有專門一編，来討論帶預習性質的某些力学問題。作者認為，在本書中可以采用上述一書中本人所写的某些部分和某些插

圖。至于涉及实在气体、液体和固体的第三編，則是完全新写的。

作者曾經考虑到，按照修訂过的高等工业学校教学計劃，物理課程的教学已改为从第二学期开始。这就提供了以下的可能性：第一，从本書开头即可应用微分算法，而从后半本起就可用簡單的积分算法；第二，可刪去某些輔助問題的講解，例如，已在理論力学課程中学过的矢量基本运算法則。并且也可以刪去已在化学課程中以現代原子結構观点进行过學習的門捷列夫元素周期表。考虑到分子物理学中的固体部分对于現代工业教育的意义重大，本書对于这一部分，比上述普通物理学課本，給予了更大的重視。

讀者對本書的缺点以及可改进的地方如能提供意見，作者對他們表示感謝。

作 者

1949年5月19日

上册目录

原序.....	viii
緒論.....	i
§1 关于物理量的量度.....	1
§2 長度、時間及質量的單位.....	2
§3 直接量度和間接量度.....	3
§4 基本單位和导出單位.....	4
§5 物理單位的絕對制.....	5
§6 物理量的量綱.....	6
§7 不同量度制中的物理量量綱及量綱恒量.....	10

第一編 力 学

第一章 一般知識.....	12
§1 引言.....	12
§2 預备概念.....	13
§3 剛体.....	15
§4 剛体运动的基本形式.....	15
§5 等速直綫运动.....	17
第二章 質点运动学和剛体的平动.....	19
§1 平均速度和瞬时速度.....	19
§2 計算瞬时速度的例子.....	20
§3 等变速运动.....	20
§4 物体的下落.....	24
§5 平均加速度和瞬时加速度.....	24
§6 計算瞬时加速度的例子.....	25
§7 質点的等速圓周运动.....	26
§8 法向加速度.....	30
§9 切向加速度和全加速度.....	31
第三章 剛体轉动的运动学.....	33
§1 角程.....	33
§2 角速度.....	34
§3 角加速度.....	35
§4 对应的綫量与角量之間的关系.....	36

第四章 质点动力学	38
§ 1 牛顿力学	38
§ 2 惯性定律	38
§ 3 惯性计算系统	39
§ 4 力学中的相对性原理	40
§ 5 关于牛顿第二定律	42
§ 6 力和质量	43
§ 7 CGS 制和 MKS 制中质量的单位和力的单位	40
§ 8 力和质量的工程单位	48
§ 9 牛顿第三定律	50
§ 10 力的独立作用原理	51
§ 11 应用运动定律的例子	51
§ 12 在几个不相平衡的力作用下的运动举例	57
§ 13 冲量和动量	61
§ 14 动量守恒定律	63
§ 15 应用动量守恒定律的实例	65
§ 16 质心(惯性中心)	67
第五章 功、能、平衡条件	70
§ 1 功和动能	70
§ 2 作用力与位移夹一角度时的功	72
§ 3 几个力所作的功	74
§ 4 举起重物所作的功	75
§ 5 势能	77
§ 6 能量的几种普遍性质·能量守恒定律	78
§ 7 能量守恒及转换的例子	80
§ 8 弹性球的碰撞	83
§ 9 平衡的一般条件	88
§ 10 功率	91
第六章 刚体的转动——动力学	93
§ 1 绕固定轴转动的物体的能量	93
§ 2 关于转动惯量	94
§ 3 物体转动时的功和功率	96
§ 4 转动物体的能量方程	97
§ 5 转动刚体的运动方程	98
§ 6 上述结果对于非绝对刚体的若干转动情形的推广	99
§ 7 动量矩守恒定律	100
§ 8 刚体的平衡条件	104
§ 9 总动能	105

第七章 万有引力	106
§1 万有引力定律	106
§2 球及球壳的引力	107
§3 引力恒量的测定	109
§4 惯性质量和引力质量	111
§5 重力加速度的测定	113
§6 万有引力定律的验证	115
§7 开普勒定律	116
§8 引力所作的功	121
§9 引力场	124

第八章 非惯性系统中现象的观察	125
§1 惯性力	125
§2 惯性力和引力的相同之点	127
§3 离心力	180
§4 转动加速度与力	183

第二編 分子物理学基础

第一章 理想气体的状态	136
§1 物质的状态·物态方程	136
§2 作为极限状态的理想气体	136
§3 基本气体定律	137
§4 理想气体的物态方程	139
§5 物态方程中各量的量纲及单位	143
§6 物态方程的应用·混合气体	145
§7 气体的压缩及硫化	147
§8 压强随高度的减低·气压公式	152

第二章 温度及其测量	155
§1 温度的概念	155
§2 气体温度计	158
§3 恒定测温点	159
§4 以物体膨胀为基础的温度计	161
§5 电学的和光学的测温方法	165

第三章 分子论基础	167
§1 分子理论	167
§2 布朗运动	170
§3 气体的压强	173
§4 气体运动论的压强基本方程	174

7A. 42/14

§5 一克分子中的分子数 阿伏伽德罗数	178
§6 玻耳兹曼恒量	181
§7 压强和分子浓度及气体温度的关系	182
§8 气体运动论的能量基本方程	182
§9 绝对零度和绝对温度	183
§10 力场中的理想气体	185
§11 贝林测定阿伏伽德罗数的工作	187
§12 均方速度及均方根速度的测定	189
§13 分子的速度分布	192
第四章 热力学第一定律及其在研究气体性质方面的应用	196
§1 热力学	196
§2 系统的固有能与内能	197
§3 自由度	197
§4 分子的自由度	202
§5 能量按自由度的分配	203
§6 分子的转动平均能量及振动平均能量	205
§7 理想气体的内能	206
§8 理想气体热平衡的建立	207
§9 热量的单位	208
§10 量热学	210
§11 热与功的等效性	216
§12 热力学第一定律的不同表述以及由此定律得出的某些推论	220
§13 内能的变化	223
§14 关于热容量	225
§15 等容过程	227
§16 等压过程	228
§17 经典理论的缺陷	230
§18 等温过程	233
§19 绝热过程	241
§20 绝热方程	243
§21 绝热膨胀中气体所作的功的计算	245
§22 决定气体等压热容量与等容热容量之比值的几种方法	247
第五章 输运现象	250
§1 分子自由程长度及碰撞次数	250
§2 分子按自由程长度的分布	253
§3 分子的有效半径	256
§4 输运现象	257
§5 扩散	259

§ 6 扩散抽机	266
§ 7 热传导	268
§ 8 内摩擦	273
§ 9 内摩擦系数(或粘滞系数)的测定	277
§ 10 扩散系数·导热系数及内摩擦系数的比较	278
§ 11 从输运现象出发来确定平均自由程长度和分子有效半径	279
§ 12 输运系数和压强的关系·真空现象	281
第六章 气体和液体的运动	287
§ 1 气体和液体的片流及湍流	287
§ 2 气体动力学与液体动力学	291
§ 3 沿管的片流	295
§ 4 低压下的气流	300
§ 5 柏努里方程	303
§ 6 应用柏努里定律的例子	308
第七章 热力学第二、第三定律及其统计诠释	314
§ 1 热力学第二定律	314
§ 2 自然过程的不可逆性	316
§ 3 热机的效率	318
§ 4 卡诺循环的效率	321
§ 5 热机和第二定律	324
§ 6 提高热机效率的方法	326
§ 7 绝对温标	328
§ 8 能量转换率和热量的特性	328
§ 9 自由能和平衡条件	330
§ 10 熵	331
§ 11 热力学第三定律	332
§ 12 物理学中统计方法的概念	332
§ 13 热力学中的统计理论	338
§ 14 勒夏忒列-勃劳恩原理	340

下册目录

第三編 真实气体及凝聚态——液态及固态

第一章 真实气体	348
§ 1. 分子的相互作用及聚集态	348
§ 2. 克拉珀龙定律的偏差	348
§ 3. 范德瓦耳斯方程	350
§ 4. 范德瓦耳斯方程和实验数据的比較	354
§ 5. 真实气体的内能	357
§ 6. 焦耳-湯姆孙效应	359
第二章 真实气体等温綫的分析以及汽态和 液态之間的相互轉变	362
§ 1. 范德瓦耳斯等温綫	362
§ 2. 临界态	367
§ 3. 真实气体的实验等温綫以及汽态和液态之間的相互轉变	371
§ 4. 轉变热	378
§ 5. 汽压	383
§ 6. 沸腾和空蝕現象	389
§ 7. 过饱和汽	394
§ 8. 过热液体和紧张液体	399
§ 9. 气体的液化	406
§ 10. 范德瓦耳斯方程的偏差	410
第三章 液态的特点	412
§ 1. 液态的一般特性	412
§ 2. 液体的压缩性	417
§ 3. 液体的热膨胀	420
§ 4. 液体的热容量	424
§ 5. 液体表面層的特殊性質	425
§ 6. 表面張力	428
§ 7. 由液面的弯曲所引起的現象	437
§ 8. 三相交界處所發生的現象	443
§ 9. 毛細現象	448
第四章 溶液及輸运現象	455

§ 1. 气体溶在液体中而成的溶液	455
§ 2. 固体或液体溶在液体中而成的溶液	456
§ 3. 溶解热; 溶质对于汽压大小及溶液沸腾温度所起的影响	458
§ 4. 液体中的输运现象	462
§ 5. 扩散	462
§ 6. 液体分子在一个固定平衡位置附近的平均停留时间	465
§ 7. 渗透作用	466
§ 8. 热传导	470
§ 9. 液体的粘滞性	471
§ 10. 表面活性物质及若干表面现象	474

第五章 晶体结构 481

§ 1. 晶体	481
§ 2. 晶体点阵	483
§ 3. 晶体点阵的几何学	485
§ 4. 孪晶	491
§ 5. 晶体点阵的物理类型	493
§ 6. 原子点阵或同极点阵	493
§ 7. 离子晶体	495
§ 8. 金属晶体	502
§ 9. 包含几种组元的晶体	504
§ 10. 分子晶体	507

第六章 热现象及晶态的变化 510

§ 1. 晶体点阵的能量	510
§ 2. 固体的热膨胀	511
§ 3. 由热运动引起的点阵破坏	515
§ 4. 固体的热传导	518
§ 5. 晶体的热容量	518
§ 6. 晶态及非晶态间的正逆转变	521
§ 7. 晶体的升华热及溶解热	520
§ 8. 物态图, 三相点	532
§ 9. 合金及固溶体的密度图	536

第七章 固体的力学性质 542

§ 1. 固体的形变及胁强	542
§ 2. 虎克定律及弹性形变的叠加	545
§ 3. 单向拉伸或单向压缩(綫性形变)	546
§ 4. 綫性形变时的横向綫度改变	551
§ 5. 各向压缩及各向拉伸	554

§ 6. 切变.....	557
§ 7. 綫性形变和切变之間的关系.....	559
§ 8. 各彈性模量和彈性系数之間的关系.....	562
§ 9. 平面橫向撓曲.....	563
§ 10. 扭轉.....	571
§ 11. 彈性形变时的功和能.....	578
§ 12. 虎克定律的偏差和“非彈性”.....	576
§ 13. 范性形变.....	580
§ 14. 强度.....	588
§ 15. 疲乏.....	598
第八章 高分子化合物和胶体	595
§ 1. 高分子化合物.....	595
§ 2. 高分子化合物的物理性質及結構.....	596
§ 3. 高分子化合物的形成过程.....	598
§ 4. 橡胶及高分子聚合体的橡胶态.....	599
§ 5. 有关胶体的概念.....	608
§ 6. 胶体的稳定性和变化性.....	608
§ 7. 凝胶及冻胶.....	609
§ 8. 自然界中及技术上的胶体.....	611