

# 目 次

## 第1編 基礎論 A

### 第1章 物性論概説

武藤俊之助

1.1 緒 言 .....	1
1.2 物性論という研究分野の歴史的展望 .....	2
1.3 物性論の研究方法及その対象の特徴 .....	36
1.4 基礎的研究と工業技術面との関係 .....	47
1.5 本講座の構想について .....	51

### 第2章 統計力学序論

橋爪夏樹

#### A. 気体分子運動論

2.1 理想気体の状態方程式 .....	55
2.1.1 ボイル・シャルルの法則 .....	55
2.1.2 Krönig の理論 .....	56
2.1.3 Clausius の方法 .....	57
2.2 マクスウェル分布 .....	60
2.2.1 Maxwell の速度分布則 .....	60
2.2.2 平均の速さ .....	61
2.2.3 理想気体の比熱 .....	63
2.2.4 マクスウェル分布の実験的証明 .....	64
2.3 ボルツマン因子 .....	64
2.3.1 重力場内の密度分布 .....	65
2.3.2 マクスウェル・ボルツマン分布 .....	66
2.3.3 等分布則 .....	68

2.4	ボルツマン方程式	70
2.4.1	衝突項	71
2.4.2	偏流項	73
2.4.3	$H$ -定理	75
2.4.4	衝突数算出の仮定	77
	B. ボルツマン・プランクの方法	
2.5	位相空間	78
2.5.1	エルゴードの体系	78
2.5.2	リュウヴィユの定理	80
2.5.3	小正準集合	82
2.5.4	滞在確率	84
2.5.5	エルゴード定理	85
2.6	平衡分布	86
2.6.1	マクスウエル・ボルツマン分布(続)	86
2.6.2	平衡分布にしたがわない位相空間の部分	90
2.6.3	$H$ -定理の統計的解釈	92
2.7	分子の状態和(分配函数)	93
2.7.1	外部変数と仕事	93
2.7.2	熱量とエントロピー	95
2.7.3	自由エネルギー	97
2.7.4	ボルツマンの原理	99
2.8	運動の量子化	101
2.8.1	前期量子論の方法	101
2.8.2	比熱の振動による部分	104
2.8.3	並進運動の量子化	105
2.8.4	比熱の回転運動による部分	106
2.8.5	有極性分子	108
2.9	ボーズ統計とフェルミ統計	111

2.9.1	ボーズ統計	111
2.9.2	フェルミ統計	112
2.9.3	等重率の原理	113
2.9.4	ボーズ分布とフェルミ分布	114
2.9.5	熱輻射	118
2.9.6	自由電子気体	120
2.10	正準分布	127
2.10.1	熱源(熱浴)	127
2.10.2	ブラウン運動	130
2.10.3	正準集合	131
C. ギブスの方法		
2.11	正準集合とその拡張	132
2.11.1	熱力学との関係	132
2.11.2	ゆらぎ(熱揺動)	135
2.11.3	小正準集合との関係	136
2.11.4	大正準集合	137
2.11.5	定圧正準集合	140
2.11.6	回転系	143
2.12	密度行列	145
2.12.1	統計演算子	145
2.12.2	調和振動子	147
2.12.3	位相空間分布	152
2.12.4	摂動論	153
2.13	量子統計	157
2.13.1	第二量子化法	157
2.13.2	量子理想気体	159
2.14	経路積分の方法	163
2.14.1	経路積分	163

2.14.2	自由粒子	168
2.14.3	調和振動子	168
2.14.4	Debye の比熱の理論	168
2.15	熱力学第三法則	170
2.15.1	ネルンストの定理	170
2.15.2	化学定数	171
2.15.3	準安定な熱平衡状態	172
附録	エネルギーの単位換算表	174

### 第3章 量子力学序論

有山兼孝

3.1	量子力学の形成される前	175
3.1.1	プランクの量子仮説	175
3.1.2	アインシュタインの光量子説	175
3.1.3	ボーアの理論	176
3.1.4	光の二重性と物質の二重性	178
3.2	量子力学の定式化	180
3.2.1	不確定関係	180
3.2.2	シュレーディンガーの波動方程式	181
3.2.3	量子力学の定式化	185
3.3	一体問題	219
3.3.1	線状調和振動子	219
3.3.2	中心力場における一体問題と角運動量, 水素原子 と水素型原子	223
3.3.3	運動の分離	236
3.3.4	弾性衝突の問題	239
3.4	摂動の理論	243
3.4.1	摂動	243
3.4.2	定常状態についての摂動の理論	244

3-4-3	定常でない状態についての摂動の理論	251
3-5	多 体 問 題	265
3-5-1	電 子 ス ピ ン	265
3-5-2	パウリの原理	274
3-5-3	ヘリウム原子, 角運動量の合成, スピン多重度	278
3-5-4	変分原理とレーリー・リッツの近似法	285
3-5-5	多電子原子 (一電子近似)	288
3-5-6	ハートリー・フオックの (自己無撞着場) の方法	301
3-5-7	第二量子化の方法	309
索 引		1-9