

## 目 次

<b>第1章 序 論</b> .....	1
1.1 歴史的背景 .....	1
1.2 量子力学の概観 .....	2
1.2.1 1粒子問題 .....	4
(i) 1次元の自由粒子 .....	4
(ii) 1次元調和振動子 .....	7
(iii) 水素原子 .....	8
1.2.2 3次元の自由粒子 .....	11
(i) 縮退と状態密度 .....	11
1.2.3 多粒子系 .....	14
(i) スピン系 .....	15
(ii) ガウス近似 .....	18
(iii) スターリングの近似 .....	21
(iv) 箱内で弱い相互作用する $N$ 個の自由粒子 .....	24
<b>第2章 基本となる統計的考察</b> .....	33
<b>第3章 小正準集団</b> .....	39
3.1 熱接触している2つの系 .....	40
3.1.1 温度 .....	50
3.1.2 エントロピー .....	52
3.2 機械接触している2つの系 .....	59
3.2.1 熱と仕事 .....	66
3.2.2 示強変数と示量変数 .....	69
3.3 可拡散接触 .....	70

3.3.1	ギブスの逆説	76
3.4	熱容量と比熱	81
3.5	熱溜	83
3.5.1	熱溜をもち熱接触している系	84
<b>第4章 正準集団</b>		<b>86</b>
4.1	分配関数	86
4.2	常磁性のランジュバン理論	89
4.3	1原子分子理想気体	94
4.4	2原子分子理想気体	96
4.5	気象学問題	99
<b>第5章 大正準集団</b>		<b>104</b>
5.1	粒子溜	104
5.2	大分配関数	105
5.2.1	1原子分子理想気体	110
5.2.2	化学吸着	112
<b>第6章 量子統計</b>		<b>114</b>
6.1	粒子の識別不可能性	114
6.1.1	ボーズ粒子とフェルミ粒子	115
6.2	小正準集団	117
6.2.1	マクスウェル-ボルツマン統計	120
6.2.2	ボーズ-アインシュタイン統計	121
6.2.3	フェルミ-ディラック統計	121
6.3	正準集団	122
6.4	大正準集団	123
6.4.1	分布関数	123
6.4.2	連続近似	127
6.4.3	古典極限	130

6.5 理想気体の問題 .....	132
6.5.1 フェルミ理想気体 .....	133
(i) 固体論 .....	139
(ii) 半導体内の粒子統計 .....	143
(iii) 金属 .....	146
(iv) フェルミ統計の応用 .....	146
6.5.2 ボーズ理想気体 .....	150
6.5.3 光子統計と黒体輻射 .....	156
<b>第7章 熱力学</b> .....	<b>164</b>
7.1 自由エネルギー .....	164
7.2 相転移 .....	169
7.3 サイクル .....	174
7.3.1 熱エンジン .....	175
7.3.2 冷凍機 .....	177
7.3.3 熱ポンプ .....	179
7.3.4 カルノーサイクル .....	180
7.3.5 オットーサイクル .....	182
7.3.6 ディーゼルサイクル .....	183
付録 I 熟雑音 .....	185
付録 II 量子力学を使わない統計力学 .....	187
索引 .....	197