

1	温度と状態方程式	1
	1・1 温 度	1
	1・2 状態方程式	4
	1・3 理想気体	5
	問 題	8

2	熱力学第 1 法則	9
	2・1 熱 伝統的な熱の導入	9
	2・2 断 熱 壁	10
	2・3 熱力学第 1 法則	11
	2・4 熱 の 定 義	14
	2・5 Joule の実験	16
	2・6 第 1 種永久機関	17
	2・7 準静的過程	18
	2・8 静水圧を受ける場合	21
	2・9 熱容量 (比熱) の式	22
	2・10 エンタルピー (Enthalpy)	25
	2・11 理想気体への第 1 法則の適用	27
	問 題	29

3	熱力学第 2 法則	30
	3・1 新しい変数の導入の必要性	30
	3・2 可逆過程と不可逆過程	32
	3・3 熱力学第 2 法則 Clausius の原理	34
	3・4 Carnot のサイクル	35
	3・5 Kelvin-Plank の原理 (Kelvin の原理と略称)	37

3・6	Ostwald の原理 第2種永久機関	38
3・7	いろいろな現象の不可逆性	39
3・8	可逆サイクルでの熱の授受 熱力学温度目盛り	41
3・9	理想気体による Carnot サイクル	43
3・10	Clausius の不等式	46
3・11	エントロピー (Entropy)	49
3・12	積分分母としての熱力学的温度	55
	問 題	62

4 熱力学の諸関数 65

4・1	自由エネルギー	65
4・2	いろいろな関係式	70
4・3	気体についての Joule の実験と Joule-Thomson の実験	73
4・4	空洞放射	75
4・5	一般の体系	77
4・6	理想気体	85
	問 題	89

5 熱力学的変化の進む方向 90

5・1	熱力学的変化の進む方向	90
5・2	平衡の条件 I 断熱系	93
5・3	平衡の条件 II 等温等積の場合	98
5・4	平衡の条件 III 等温等圧の場合	100
5・5	平衡の安定性	101
	問 題	103

6 相転移の熱力学 104

6・1	相 (phase)	104
6・2	第1次相転移	105
6・3	準安定平衡	110
6・4	臨界点	112
6・5	第2次相転移	113
	問 題	115

7 開いた系 117

7・1	純粋物質の開いた系	117
7・2	多くの成分から成る系	120
7・3	相平衡と Gibbs の相律	121
7・4	2成分系 2相共存の場合	123
	問 題	127

8 混合気体と溶液 127

8・1	理想気体の混合のエントロピー	127
8・2	質量作用の法則	129
8・3	希薄溶液	132
8・4	沸点の上昇と氷点の降下	134
8・5	蒸気圧降下に関する van't Hoff 法則	136
8・6	Henry の法則	137
8・7	浸透圧 (Osmotic pressure)	138
8・8	逃散能 (Fugacity)	140
8・9	逃散能による平衡条件	143
8・10	混合気体, 溶液の成分の逃散能	144
8・11	理想溶液	144
	問 題	147

9 熱力学第3法則 148

9・1	絶対0度でのエントロピー	148
9・2	固体の熱容量と膨張率	152
9・3	Gibbs の自由エネルギーと熱力学第3法則	155
	問 題	157

10 不可逆過程の熱力学 158

10・1	不可逆過程に伴うエントロピーの生成	158
10・2	熱電気現象	161
10・3	不可逆過程の熱力学による熱電気現象の理論	163
10・4	熱分子圧力差	167
	問 題	172

11	統計理論の問題	173
11・1	統計理論の問題	173
11・2	気体運動の簡単な理論	179
11・3	Maxwell の分布の粗い導き出し	184
11・4	Maxwell の分布によるいくつかの結論	188
11・5	Maxwell の分布の直接実験的証拠	191
11・6	分子の衝突の力学と衝突数の仮定	192
11・7	Boltzmann の H -定理	196
11・8	H -定理の吟味	198
	問 題	199

12	Liouville の定理と各種集団 (アンサンブル)	200
12・1	Liouville の定理	200
12・2	一様集団 等しいア・プリオリ確率の仮定	207
12・3	小正準集団 (Microcanonical ensemble)	209
12・4	正準集団 (Canonical ensemble)	221
12・5	大きな正準集団 (Grand canonical ensemble)	230
	問 題	233

13	量子論的 Liouville の定理と各種集団 (アンサンブル)	234
13・1	純粋状態と混合状態	234
13・2	量子論的 Liouville の定理 Neumann の方程式	244
13・3	一様集団 Tolman の等しいア・プリオリの 確率の仮定と無秩序ア・プリオリ位相の仮定	245

14	量子論的小正準集団	248
14・1	量子論的小正準集団	248
14・2	局所化された体系	250
14・3	局所化されていない体系	254
14・4	Fermi統計, Bose 統計と古典統計	259

15	量子論的正準集団	260
15・1	量子論的正準集団	264

15・2	量子論的大きな正準集団	268
15・3	金属内電子の簡単な取り扱い	270
	問 題	276

16	不完全気体の理論	277
16・1	不完全気体の状態方程式	277
16・2	気体分子の相互作用ポテンシャル	278
16・3	第2ビリアル係数	281
	問 題	285

17	液体の統計力学	286
17・1	液体論の困難な点とその方法	286
17・2	液体の諸性質	288
17・3	分子間力	289
17・4	格子理論I 自由体積	290
17・5	格子理論II 平らにしたポテンシャル模型	292
17・6	格子理論III 調和振動子模型	293
17・7	格子理論IV 詳しい模型	295
17・8	分布関数の方法	299
17・9	分布関数と熱力学的諸関数	306
17・10	X-線による分布関数の決定	310
17・11	分布関数を求める積分方程式	311
	問 題	315

18	固体の統計力学	316
18・1	Einstein の模型の欠点	316
18・2	Debye の理論	316
	問 題	320

A	付 録	321
A・1	Legendre 変換 (Legendre transformation)	321
A・2	Stirling の式	322
A・3	Lagrange の未定乗数の方法	322
A・4	表示の変換, ユニタリ変換	323

問題解答.....327

索引.....335