

目 次

日本の読者へ

訳者のことば

まえがき

序 章

1—5

エントロピー概念の起源

統計力学におけるエントロピーの概念

第 1 章 古典熱力学におけるエントロピーの概念

6—49

1.1	序 言	6
1.2	体系，熱力学的状態，熱力学的変数	6
1.3	温度の概念	8
1.4	完全微分と不完全微分	10
1.5	状態の可逆変化および不可逆変化	12
1.6	第 1 法 則	15
1.7	熱力学関数としての内部エネルギー	18
1.8	均質相に対する第 1 法則の応用	21
1.9	完全気体に対する第 1 法則の応用	23
1.10	第 2 法則の数式的でない表現	25
1.11	第 2 法則の数式的表現	27
1.12	カルノーサイクル	28
1.13	カルノーサイクルの効率の計算	31

1.14	絶対温度	33
1.15	任意のサイクル	36
1.16	エントロピー	39
1.17	エントロピー変化の計算	42
1.18	エントロピー増大の原理	47

第2章 エントロピー概念の統計的意義

50—92

2.1	はしがき	50
2.2	確率の概念	50
2.3	2種の粒子の混合	52
2.4	大数と最も確からしい状態	56
2.5	気体中の分子の配置	60
2.6	微視的状态および巨視的状态	62
2.7	エントロピーの統計的定義	64
2.8	量子状態	67
2.9	模型的固体の微視的状态	68
2.10	最も確からしい分布	70
2.11	温度の統計的定義と状態和	72
2.12	未定乗数の方法	74
2.13	微視的状态の総数	77
2.14	アインシュタイン固体の比熱	81
2.15	気体の振動比熱	84
2.16	“統計的”温度と絶対温度との同等性	87
2.17	0点エントロピーと“第3法則”	88

第3章 エントロピーの概念の応用

93—180

3.1	はしがき	93
3.2	自由エネルギー	93
3.3	自由エンタルピーの一般形	96
3.4	化学平衡への応用	98
	化学親和力	98
	モル量	101
	モル自由エンタルピーと圧力	103
	標準化学親和力と反応定数	104
	ΔG° の値の決定	106
	酸化反応の標準化学親和力	108

	化学反応速度および最大収量	111
3.5	常磁性と低温	113
	常磁性	113
	極低温への到達	118
3.6	体心立方金属中の侵入原子	123
	シネック効果	123
	マルテンサイト	127
	炭素を含み、弾性的に変形している α 鉄の自由エンタルピー	129
	炭素を含む α 鉄での混合のエントロピー	131
	非弾性歪の大きさおよび緩和強度	133
3.7	置換型合金	135
	無秩序合金での混合エネルギーおよび混合エントロピー	135
	混合, 相分離, 析出	138
	整列	145
3.8	強磁性	151
3.9	アインシュタイン固体(続)	154
3.10	空格子点および固体での拡散	156
3.11	ゴムの弾性	160
3.12	高分子の溶液	163
3.13	熱および光の放射	169
3.14	燃料電池と熱ポンプ	173
	燃料電池	174
	熱ポンプ	178

第4章 量子力学・量子統計

181—224

4.1	はしがき	181
4.2	ハイゼンベルクの不確定性原理	184
4.3	不確定性原理の物理的意義	185
4.4	シュレーディンガー方程式	186
4.5	定常状態	189
4.6	箱の中の粒子	190
4.7	量子状態と位相空間の細胞	195
4.8	箱の中の2つの同等な粒子	199
4.9	同等な粒子の判別不可能性	200
4.10	2つより多い同等な粒子の体系	203
4.11	複雑な粒子の系についての対称法則	205

4.12	ボース・アインシュタイン統計	206
4.13	フェルミ・ディラック統計	210
4.14	マックスウェル・ボルツマン統計	211
4.15	3統計法の比較	213
4.16	固体中の電子	215
	エネルギー帯	215
	金属中の電子	218
	電子気体の熱力学的性質	222
第5章 単原子気体のエントロピー		225—267
5.1	はしがき	225
5.2	内部構造のない粒子の理想気体のエントロピー	226
5.3	粒子の状態和	228
5.4	単原子気体の熱力学関数および状態和	230
5.5	エネルギーとエントロピー	231
5.6	公式 $S = k \ln g$ の安定性	233
5.7	ギブスのパラドックス	235
5.8	粒子系の状態和	237
5.9	内部自由度を持つ粒子の状態和	242
5.10	多原子分子気体の熱力学関数と状態和	245
5.11	内部状態和の近似値および正確な値	246
5.12	H原子の状態	247
5.13	水素原子の内部状態和	251
5.14	H原子の固有値および固有関数	252
5.15	2つ以上の電子をもつ原子	257
5.16	角運動量の結合	260
5.17	任意の原子の状態和	263
第6章 2原子分子気体のエントロピー		268—329
6.1	はしがき	268
6.2	剛体分子の回転	268
6.3	調和振動をしている分子	274
6.4	分子の電子状態	281
6.5	分子回転と電子運動の結合	284
6.6	異種核分子の回転エントロピー	285
6.7	核スピンエントロピー	288

6.8	等核分子の核スピンエントロピーおよび回転エントロピー	295
6.9	振動エントロピー	299
6.10	電子エントロピー	301
	酸 素	301
	酸化窒素	303
6.11	エントロピーの厳密な値の計算	306
6.12	HCl^{35} の分光学的エントロピー	312
6.13	通常の HCl の標準エントロピー	313
6.14	統計的エントロピーと熱量計エントロピーの比較	319
6.15	H_2 の厳密なエントロピー	320
6.16	他の等核分子気体のエントロピー	325
6.17	化 学 平 衡	327
付 録		330—346
1	未定乗数法	330
2	気体での同位体平衡の計算	331
3	負の絶対温度, メーザーおよびレーザー	333
4	超伝導体の熱力学	339
参考文献		347—348
索 引		349—353