

目次

第 I 部 古典熱力学の一般原理	1
はじめに 熱力学の本質と統計力学の原理	2
1 熱力学の根本問題と要請	5
1.1 巨視的観測の時間的な制約	5
1.2 巨視的測定 of 空間的な制約	7
1.3 熱力学系の構成	10
1.4 内部エネルギー	14
1.5 熱平衡	16
1.6 壁と束縛	20
1.7 エネルギーの測定可能性	21
1.8 熱の定量的定義 — 単位	25
1.9 熱力学の根本問題	35
1.10 エントロピー最大の要請	37
2 平衡の条件	47
2.1 示強変数	47
2.2 状態方程式	50

2.3	エントロピー表示強変数	53
2.4	熱平衡 — 温度	56
2.5	直観的な温度の概念との一致	59
2.6	温度の単位	60
2.7	力学平衡	65
2.8	物質の流れに関する平衡	71
2.9	化学平衡	74
3	有用な公式と例	77
3.1	オイラーの関係式	77
3.2	ギブス-デュエムの関係式	79
3.3	熱力学の構造のまとめ	81
3.4	単純理想気体と多成分単純理想気体	86
3.5	“理想ファンデアワールス流体”	97
3.6	電磁輻射場	103
3.7	“ゴムバンド”	105
3.8	拘束できない変数; 磁性体	107
3.9	モル熱容量, その他の微分係数	110
4	可逆過程と最大仕事の定理	121
4.1	過程の有無	121
4.2	準静的過程と可逆過程	126
4.3	緩和時間と不可逆性	133
4.4	熱流: 連結された系と過程の逆行	135
4.5	最大仕事の定理	138
4.6	エンジン, 冷蔵庫, 熱ポンプの性能係数	153
4.7	カルノーサイクル	158

4.8	温度とエントロピーの測定可能性	165
4.9	エンジン性能の別の判定条件: 出力と“内部可逆エンジン”	168
4.10	いろいろなサイクル	172
5	さまざまな定式化とルジャンドル変換	177
5.1	エネルギー最小の原理	177
5.2	ルジャンドル変換	186
5.3	熱力学ポテンシャル	197
5.4	一般化されたマシュー関数	205
6	ルジャンドル変換された表示における極値原理	207
6.1	ポテンシャル最小の原理	207
6.2	ヘルムホルツポテンシャル	212
6.3	エンタルピー: ジュール-トムソン過程または“スロットリング”過程	217
6.4	ギブスポテンシャル; 化学反応	227
6.5	その他のポテンシャル	234
6.6	実験データのまとめ; 生成エンタルピー	235
6.7	マシュー関数に対する最大原理	241
7	マクスウェル関係式	243
7.1	マクスウェル関係式	243
7.2	熱力学記憶図	246
7.3	一成分系における微分係数の変形法	249
7.4	簡単な応用例	254
7.5	一般の系: 磁性体	268

8 熱力学系の安定性	273
8.1 熱力学系の固有安定性	273
8.2 熱力学ポテンシャルに対する安定条件	278
8.3 安定条件の物理的意味	281
8.4 ル・シャトリエの原理;揺らぎの定性的効果	283
8.5 ル・シャトリエ-ブラウンの原理	284
A 偏微分に関する諸公式	289
A.1 偏微分係数	289
A.2 テイラー展開	290
A.3 微分	291
A.4 合成関数	292
A.5 陰関数	293
B 磁性体	297
単位と換算表	303
索引	305