

目 次

†印は〔A〕の範囲の問題には必要のないものを示す。

第1章 熱力学的状態，熱力学第1法則

基礎事項	§ 1.8 無限小過程についての 熱力学第1法則 6
§ 1.1 熱力学の対象 1	§ 1.9 温度 8
§ 1.2 熱平衡の概念 (熱力学第0法則) 1	§ 1.10 熱容量，比熱 8
§ 1.3 熱力学的な接触 2	§ 1.11 状態方程式 8
§ 1.4 熱力学的な量 3	§ 1.12 独立変数の変更 12
§ 1.5 変化の過程 3	例 題 13
§ 1.6 熱力学第1法則 4	演習問題 21
§ 1.7 熱量 6	問題解答 25

第2章 熱力学第2法則とエントロピー

基礎事項	Clausius の不等式 . . . 46
§ 2.1 可逆過程と不可逆過程 . 41	§ 2.7 エントロピー 46
§ 2.2 補助定理(Carnot サイクル) 42	§ 2.8 エントロピーの相加性 . 48
§ 2.3 熱力学第2法則 42	§ 2.9 第2法則の一般的表現 . 49
§ 2.4 一般的な Carnot サイクルの 効率 43	§ 2.10 実際に起こる変化の向き 50
§ 2.5 絶対温度 44	§ 2.11 最大仕事と最小仕事 . . 51
§ 2.6 任意のサイクルに関する	例 題 51
	演習問題 56
	問題解答 63

第3章 熱力学関数と平衡条件

基礎事項

§ 3.1	熱力学関数	88
§ 3.2	Legendre 変換	90
§ 3.3	Gibbs - Duhem の関係	91
§ 3.4	若干の熱力学的量の定義 および熱力学関係式	91
§ 3.5	熱力学第3法則(Nernst - Planck の定理)	93
§ 3.6	二つの系の間の平衡	94

§ 3.7	与えられた環境のもとに おける熱平衡条件	94
§ 3.8	熱力学の不等式	96
§ 3.9	Le Chatelier - Braun の原理	98
	例題	99
	演習問題	108
	問題解答	112

第4章 相平衡および化学平衡

基礎事項

§ 4.1	相	128
§ 4.2	純粋物質の異なる相の間の 平衡	128
§ 4.3	表面張力	130
§ 4.4	異なる相にある多成分系の 平衡	130
§ 4.5	Gibbs の相律	131
§ 4.6	気体の化学ポテンシャル	132
§ 4.7	液体および固体における 化学ポテンシャル, 飽和蒸気圧	134

§ 4.8	理想希薄溶液	135
§ 4.9	理想溶液(理想的固溶体)と 正則溶液	136
§ 4.10	溶液の濃度の表し方	136
§ 4.11 [†]	活動度および活動度係数	137
§ 4.12 [†]	強電解質溶液	138
§ 4.13	化学平衡	140
§ 4.14	電池の熱力学	141
§ 4.15	熱力学第3法則の応用	143
	例題	144
	演習問題	155
	問題解答	165

第5章 統計力学の原理

基礎事項

§ 5.1	微視的状态	194
-------	-------	-----

§ 5.2	統計力学的な見方	196
§ 5.3	等重率の原理と	

	マイクロカノニカル集団	198
§ 5.4	巨視的状态の熱力学的重率 とエントロピー	200
§ 5.5	状態数および状態密度	200
§ 5.6	統計熱力学的に正常な系	202
§ 5.7	二つの系の接触	204
§ 5.8	準静的断熱過程	205
§ 5.9	接触する二つの系の平衡	206
§ 5.10	熱力学の基本法則	209
§ 5.11	最も確からしい状態, ゆらぎ	210
§ 5.12	カノニカル分布	211
§ 5.13	一般的なカノニカル分布	212
§ 5.14	分配関数と熱力学関数	214
§ 5.15	Fermi 統計, Bose 統計, Boltzmann 統計	217
§ 5.16	エントロピーの一般的な 定義	220
	例題	220
	演習問題	237
	問題解答	242

第6章 カノニカル分布の応用

基礎事項

§ 6.1	分配関数 $Z(\beta)$ の 一般の性質	268
§ 6.2 [†]	大きい系についての 漸近評価	270
§ 6.3 [†]	漸近評価と熱力学関数の Legendre 変換	272
§ 6.4 [†]	大分配関数 \mathcal{E}	273

§ 6.5 [†]	一般的なカノニカル分布 に関する分配関数	274
§ 6.6	古典的位置分布関数	274
§ 6.7 [†]	密度行列	275
	例題	277
	演習問題	289
	問題解答	296

第7章 気体の統計熱力学

基礎事項

§ 7.1	理想気体の分配関数	324
§ 7.2	気体分子の内部自由度と 分配関数	325
§ 7.3	混合理想気体	328

§ 7.4	分子間相互作用	328
§ 7.5 [†]	クラスター展開	329
	例題	332
	演習問題	337
	問題解答	341

第 8 章 Fermi 統計と Bose 統計の応用

基礎事項	§ 8.5 半導体 364
§ 8.1 Fermi 統計の基本公式 . 357	§ 8.6 Bose 統計, 液体ヘリウム
§ 8.2 Fermi 分布関数 . . . 358 366
§ 8.3 結晶体内電子の	例 題 367
エネルギーバンド . . 362	演習問題 374
§ 8.4 空 孔 362	問題解答 380

第 9 章 強い相互作用をもつ系

基礎事項	平均ポテンシャル . . 416
§ 9.1 分子場の近似 409	§ 9.5 Debye - Hückel の理論 417
§ 9.2 Bragg - Williams の近似	§ 9.6 粒子系の分布関数 . . . 419
. 412	例 題 420
§ 9.3 協力現象 414	演習問題 426
§ 9.4 荷電粒子に対する	問題解答 431

第 10 章 ゆらぎと運動論

基礎事項 456
§ 10.1 ゆらぎ 454	例 題 459
§ 10.2 衝突数 455	演習問題 464
§ 10.3 Boltzmann の輸送方程式	問題解答 469

索 引 493
---------------	---------------

余 談

van der Waals 方程式について	37
液体の負の圧力について	40
Linde の液化装置	86
熱力学関数の名前について	100
Kinetic entropy	234
統計力学の基礎	258
エントロピーの概念は統計力学では第二義的な重要性しかもたない	286
負の温度	300
協力現象の統計力学	449
輸送現象の初等理論と Boltzmann 方程式の方法	458
不可逆過程の熱力学	484