# 目　　次

第1章　気体分子運動論 ..... 1
1　気体論と統計力学 ..... 1
2　マクスウェル－ボルツマンの速度分布則 ..... 2
3　マクスウェル－ボルツマンの分布を用いて平均量を計算すること .. 6
4　ドップラー効果によるスペクトル線の拡がり ..... 8
5　平均自由行路 ..... 10
6　輸送現象の初等的とり扱い ..... 11
第2章　気体の統計力学 ..... 17
7　ボース統計とフェルミ統計 ..... 17
8　状態和 ..... 18
9　量子気体の状態方程式 ..... 20
10　ボース－アインシュタイン凝縮 ..... 22
11　極低温におけるフェルミ気体 ..... 24
12　縮退した量子気体の輸送現象 ..... 26
13　光子の状態方程式（光線の圧力） ..... 30
第3章　不完全気体の理論 ..... 34
14　気体の状態和 ..... 34
15　ファン・デル・ワールスの方程式 ..... 36
16　クラスター積分 ..... 39
17　状態和の近似計算 ..... 41
18　ヴィリアル展開 ..... 43
19　凝縮現象 ..... 46
20　凝縮点附近の状態曲線の模様 ..... 49

21 既約積分 ..... 54
第4章 気体の分布函数 ..... 59
22 分布函数 ..... 59
23 ボルツマンの微積分方程式 ..... 61
24 分布函数と状態和 ..... 63
25 分布函数の展開 ..... 64
26 臨界蛋白光 ..... 66
27 積分方程式による分布函数の決定 ..... 68
28 状態方程式の実験的決定とジュール－トムスン効果 ..... 71
第5章 量子気体論 ..... 73
29 量子論的状態和と状態方程式 ..... 73
30 理想的量子気体の分布函数 ..... 76
31 不完全量子気体 ..... 80
32 第二ヴィリアル係数の量子論的表示 ..... 82
33 位相空間の分布函数とその時間変化 ..... 85
34 量子論的ボルツマンの微積分方程式 ..... 88
第6章 気体の性質と分子間ポテンシャル ..... 91
35 分子間ポテンシャルとその模型 ..... 91
36 ヴィリアル係数への応用 ..... 92
37 輸送現象への応用 ..... 96
第7章 気体中の荷電粒子の運動 ..... 99
38 序説 ..... 99
39 基礎方程式 ..... 100
40 補助定理 ..... 103
41 マクスウェルの衝突断面積 ..... 107
42 移動度の一般論 ..... 112

第8章　輸送現象の数学的とり扱い ..... 118
43　熱伝導ベクトルと圧力テンソル ..... 118
44　粘性率 ..... 119
45　熱伝導率 ..... 122
46　拡散と熱拡散 ..... 124
第9章　放電現象と分子模型 ..... 130
47　弾性衝突範囲の電子速度分布 ..... 130
48　励起をともなう場合の電子速度分布 ..... 134
49　電子の衝突による電離 ..... 136
50　比例計数管の倍率 ..... 139
51　両極性拡散と陽光柱 ..... 140
52　相似の法則 ..... 144
53　アーク柱の特性 ..... 145
文献および参考書 ..... 150

# 目　　次

第1章　溶液の熱力学 …… 1
1　溶液論とその歴史 …… 1
2　部分モル量と平均モル量 …… 2
3　熱力学の関係式 …… 6
4　混合熱 …… 8
5　相平衡と安定の条件 …… 10
6　逃散能と滲透圧 …… 14
第2章　理想溶液と統計力学 …… 19
7　理想溶液 …… 19
8　ラウールの法則 …… 20
9　溶液の統計力学的とり扱い …… 23
10　溶液の格子模型 …… 26
11　理想溶液の統計力学的とり扱い …… 28
第3章　正則溶液の理論 …… 31
12　第0近似理論 …… 31
13　蒸気圧と臨界点 …… 33
14　第1近似理論 …… 35
15　高次の近似理論 …… 38
16　規則溶液の理論と細胞模型理論 …… 41
第4章　溶液の一般理論 …… 46
17　大きな状態和と濃度のゆらぎ …… 46
18　一般公式 …… 48
19　2成分系の公式 …… 51

20 多成分系における光の散乱 ..... 52
21 溶液の臨界点と光の散乱 ..... 54
第5章 高分子溶液の理論 ..... 57
22 無熱溶液 ..... 57
23 $r$ 分子の無熱溶液 ..... 59
24 高分子溶液 ..... 60
25 一般理論との関係 ..... 65
26 高分子溶液における光の散乱 ..... 68
文献および参考書 ..... 71

# 目　　次

第1章　分子論的基礎 …… 1
1　高分子物質 …… 1
2　高分子物質の状態 …… 2
3　高分子物質の弾性と温度との関係 …… 3
4　ゴム状弾性の熱力学 …… 5
5　ミクロブラウン運動 …… 8
6　ゴム状弾性の統計的解釈 …… 10
7　遅延時間 …… 14
8　緩和時間 …… 15
9　粘性 …… 17
第2章　フォークト模型とマクスウェル模型 …… 20
10　弾性変形と塑性変形 …… 20
11　粘性流動と塑性流動 …… 21
12　弾性余効 …… 25
13　力学的模型 …… 26
14　フォークト要素 …… 27
15　応力の緩和現象 …… 29
16　マクスウェルの基礎方程式 …… 30
17　マクスウェル液体の挙動 …… 31
18　3要素模型と4要素模型 …… 36
19　体積の遅延現象 …… 39
20　多くの緩和時間をもつ系 …… 41
21　多くの遅延時間をもつ系 …… 46

22 M-模型と V-模型との関係 ..... 47
第3章 クリープと応力緩和の一般理論 ..... 49
23 ボルツマンの理論 ..... 49
24 余効函数に特別な形を与えた場合 ..... 53
25 緩和時間および遅延時間の連続的分布 ..... 54
26 クリープと応力緩和との間の関係 ..... 57
27 クリープおよび応力緩和に関する分布函数 ..... 59
28 分布函数の決定法 (1) ..... 61
29 線型と非線型の粘弾性 ..... 64
第4章 振動的性質 ..... 67
30 複素コンプライアンス ..... 67
31 複素弾性率 ..... 69
32 損失率と貯蔵率との関係 ..... 70
33 複素コンプライアンスと複素弾性率との関係 ..... 71
34 損失率, 貯蔵率, およびラプラース変換の間の関係 ..... 73
35 分布函数の決定法 (2) ..... 74
36 応用例(sech 則) ..... 75
37 円弧則 ..... 77
38 稀薄溶液の粘弾性 ..... 81
文献および参考書 ..... 84

# 目　　次

第1章　液体の平衡状態 …… 1
1　緒言 …… 1
2　液体の性質 …… 2
3　液体の構造 …… 9
4　分子間ポテンシャル …… 11
第2章　平衡状態の統計力学 …… 17
5　熱力学的な量 …… 17
6　相応状態の原理 …… 18
7　内部エネルギー …… 20
8　状態方程式 …… 23
9　表面張力と表面エネルギー …… 24
10　表面張力の計算 …… 27
第3章　分子の分布函数 …… 31
11　分布函数 …… 31
12　平衡状態の分布函数 …… 33
13　分布函数を求めること …… 39
第4章　液体の流れと熱伝導 …… 46
14　不可逆現象 …… 46
15　リウヴィルの定理 …… 48
16　巨視的方程式 …… 50
17　粘性率と熱伝導率 …… 53
第5章　低温の液体 …… 60
18　DE BOER の相応状態の原理 …… 60

19　量子効果 ..... 62
20　液体ヘリウム ..... 64
文献および参考書 ..... 67

# 目　　次

第1章　序論 ..... 1
1　超流動研究の歴史 ..... 1
2　超伝導研究の歴史 ..... 13
第2章　超流動の熱流体力学 ..... 21
3　二流体モデル ..... 21
4　二流体モデルの熱流体力学 I ..... 26
5　二流体モデルの熱流体力学 II ..... 31
6　フォノンの気体運動論 ..... 35
第3章　超流動の分子論 ..... 41
7　不完全ボース気体 ..... 41
8　FEYNMAN の理論 ..... 45
9　集団運動と粒子運動 ..... 51
10　液体ヘリウムの渦糸構造 ..... 53
第4章　超伝導の現象論 ..... 57
11　超伝導の熱力学 ..... 57
12　二流体モデル ..... 60
13　ロンドンの方程式 ..... 63
14　高周波電磁場内の超伝導体 ..... 68
第5章　超伝導の電子論 ..... 73
15　金属のモデル ..... 73
16　BARDEEN-BOGOLIUBOV の理論 ..... 77
17　熱力学的性質 ..... 82
18　電磁気的性質 ..... 85
参考書 ..... 92