

目 次

序 文

記号の一覧表

第1章 液体の一般的性質

1. 1 序	1
1. 2 液体アルゴンと液体ナトリウムの比較	3
1. 3 熱力学的関係式	6
1. 4 液体状態の諸理論	10
1. 5 液体状態を研究する方法	12

第2章 分子分布函数と状態方程式

2. 1 分子分布函数	14
2. 2 動径分布函数	17
2. 3 液体の内部エネルギー(E)	20
2. 4 状態方程式	23
2. 5 状態方程式のクラスター展開とビリアル展開	25

第3章 非伝導性液体の2体ポテンシャル函数

3. 1 $u(r)$ に関する一般的な制限	29
3. 2 双極子間の引力	30
3. 3 斥力の項	32
3. 4 使いやすいポテンシャルの例	33
3. 5 古典論における原子—原子散乱の実験	35
3. 6 量子力学による原子—原子散乱の計算	38

3. 7	小さい r と大きい r における $u(r)$ の形の実験による吟味	41
3. 8	モデルポテンシャルの定数の決定	44
第4章 液体金属のイオン間ポテンシャル		
4. 1	金属を理想化したモデル	47
4. 2	イオン—電子相互作用	49
4. 3	電子—電子相互作用	52
4. 4	有効原子間ポテンシャル	54
4. 5	実際の金属における2体ポテンシャル	57
4. 6	斥力のパラメーター β の評価	59
第5章 $g(r)$ と $u(r)$ の間の関係		
5. 1	一般的な関係式	62
5. 2	Yvon-Born-Green (YBG) 方程式	65
5. 3	Hypernetted Chain (HNC) 方程式	65
5. 4	Percus-Yevick (PY) 方程式	66
5. 5	直接相関関数のクラスター展開	67
5. 6	剛体球に対するPY方程式の解	68
5. 7	(5.6) 式の物理的意義	70
5. 8	細胞理論による動径分布函数	74
5. 9	$g(r)$ — $u(r)$ 方程式の議論	75
第6章 動径分布函数の測定		
6. 1	照射の回折	77
6. 2	1個の原子による中性子散乱	78
6. 3	中性子散乱による $g(r)$ の測定	81
6. 4	X線散乱または電子散乱による $g(r)$ の測定	83
6. 5	構造因子 $S(Q)$	85
6. 6	多原子分子液体の $S(Q)$	87

第 7 章 平衡状態における性質の議論

7. 1	$u(r)$ から $g(r)$ の評価	90
7. 2	$g(r)$ から $u(r)$ の評価	93
7. 3	稀薄な気体の状態方程式	94
7. 4	剛体球流体の PY 状態方程式	96
7. 5	密な気体の状態方程式の比較	97
7. 6	液体の圧力, エネルギー, 比熱の計算における諸問題	99
7. 7	熱平衡の性質に関する結論	103

第 8 章 時空相関関数

8. 1	Van Hove 相関関数	105
8. 2	中性子散乱による $G(\mathbf{r}, \tau)$ の測定	108
8. 3	電磁波散乱による $G(\mathbf{r}, \tau)$ の測定	111
8. 4	種々の照射散乱法の比較	113
8. 5	$S(Q, \omega)$ の性質	117

第 9 章 $S(Q, \omega)$ の古典論的極限とその巨視的性質との関係

9. 1	古典論の極限	121
9. 2	量子効果による 1 次の補正	123
9. 3	古典論の極限における $S(Q, \omega)$	125
9. 4	理想気体	127
9. 5	巨視的性質と $S(Q, \omega)$ の間の関係	130
9. 6	連続体の極限	132

第 10 章 拡散と 1 粒子運動

10. 1	Einstein の乱歩の理論	134
10. 2	拡散方程式の解と D の測定	137
10. 3	跳躍拡散	139
10. 4	移動度と自由拡散	142

10. 5	Brown 運動の Langevin 方程式	144
10. 6	D, τ_0, l の値	147
第 11 章 速度相関関数		
11. 1	速度相関関数と拡散係数の関係	151
11. 2	$\bar{z}(\omega)$ の測定	154
11. 3	$\bar{z}(\omega)$ のモーメント	156
11. 4	Brown 運動における速度相関関数	158
11. 5	Einstein 振動子の Brown 運動における速度相関	160
11. 6	$\bar{z}(\omega)$ の理論値と実験値の比較	164
第 12 章 拡散係数と粘性係数の現象論的考察		
12. 1	拡散係数の計算における問題点	169
12. 2	拡散係数と粘性係数間の定性的関係	170
12. 3	速度過程論における拡散係数と粘性係数の関係	172
12. 4	力の相関による方法	174
12. 5	拡散のステップの長さや時間に関する議論	177
12. 6	粘性と熱伝導の関係	180
第 13 章 低振動数における協力運動のモード		
13. 1	連続体モデル	183
13. 2	音波伝播の概要	185
13. 3	粘弾性理論における運動の基礎方程式	188
13. 4	横方向のモードの伝播	190
13. 5	縦方向のモードの分散	192
13. 6	弾性率	195
13. 7	音 速	197
付 録		
A 1	粘弾性理論における圧力テンソルの導出	199

目次	xi
A 2 振動数に依存する熱膨張の導出	200
A 3 液体中の応力を微視的に定義する式の導出	201
A 4 弾性率を微視的に定義する式の導出	202
 第 14 章 高振動数における協力運動のモード	
14. 1 応力の相関函数	205
14. 2 粘弾性理論における応力の相関	208
14. 3 粘性の公式に関するコメント	209
14. 4 (z, z) 応力相関函数の測定	211
14. 5 熱伝導率に関するコメント	213
14. 6 古典液体の $\mathcal{L}\{G(\mathbf{r}, \tau)\}$	214
14. 7 高振動数モードに対する振動数一波数の関係	216
14. 8 協力運動のモードの寿命	220
14. 9 1 粒子運動のモードと協力運動のモードを統合する計画	222
 第 15 章 液体—気体の臨界点	
15. 1 臨界点の定義	225
15. 2 圧縮率と比熱	227
15. 3 共存曲線と臨界等温線	229
15. 4 臨界定数の計算	230
15. 5 van der Waals の状態方程式	231
15. 6 状態方程式の Taylor 展開	233
15. 7 Widom の状態方程式	235
15. 8 臨界指数の間の関係	236
15. 9 臨界点の近くにおける $S(Q)$ の振舞	238
15.10 臨界点の近くにおける $S(Q, \omega)$ の振舞	240
 第 16 章 量子液体	
16. 1 古典液体と量子液体の比較	243
16. 2 短距離力をもつ量子液体の波動函数	244

16. 3 Bose 液体の $g(r)$ の計算	246
16. 4 $T=0$ の近くの ${}^4\text{He}$ における協力運動のモード	247
16. 5 超流動の臨界速度	250
16. 6 He II の 2 流体モデル	253
16. 7 超流体における波の伝播	254
16. 8 臨界液体, 普通の液体, 量子液体に関するコメント	257
文 献	259
訳者あとがき	263
事項索引	265