目　次

I.　粒子線の散乱

1.　衝突断面積　1～21

1-1　衝突確率の測定…… 1
1-2　衝突断面積…… 4
1-3　実験室系(L 系)と重心系(C 系)…… 7
1-4　粒子線の交差・合流…… 9
1-5　励起断面積・電離断面積の測定…… 10
1-6　反応速度定数…… 15
1-7　逆過程の断面積…… 18
［ノート］　単位系について…… 20
演習問題 1. …… 21

2.　球対称粒子の散乱(中心力場による散乱)　22～50

2-1　古典力学における散乱…… 22
2-2　量子力学における基礎知識の整理…… 25
2-3　量子力学における散乱——部分波に展開する方法…… 33
2-4　散乱における量子力学と古典力学の関係…… 40
2-5　Coulomb 散乱…… 46
2-6　同種粒子の散乱…… 47
演習問題 2. …… 50

3.　分子線の散乱　51～69

3-1　分子間力…… 51
3-2　分子の弾性散乱…… 56
3-3　分子線散乱実験の解釈…… 63
演習問題 3. …… 69

II. 荷電粒子と原子の衝突

4. 原子衝突の一般論 70～78

4-1 標的原子の固有関数での展開…… 70
4-2 Born(ボルン)近似…… 73
4-3 その他の近似法…… 75
演習問題 4. …… 78

5. 電子衝撃・イオン衝撃による原子の励起と電離 79～95

5-1 Born 近似による断面積計算…… 79
5-2 一般化された振動子強度…… 83
5-3 電 離…… 89
演習問題 5. …… 94

6. 低エネルギー電子衝突 96～112

6-1 電子交換…… 96
6-2 分極力…… 104
6-3 共 鳴…… 107
演習問題 6. …… 111

7. 原子と原子，原子と原子イオンの衝突 113～130

7-1 衝突径数法…… 113
7-2 PSS 法…… 120
7-3 電荷移動…… 122
演習問題 7. …… 130

III. 分子を含む衝突過程

8. 電子と分子の衝突 131～157

8-1 電子状態の励起…… 131
8-2 Franck-Condon 因子，分子の電離と解離…… 137
8-3 振動・回転の励起…… 143
演習問題 8. …… 157

9. 分子衝突における振動・回転の励起・脱励起 158～178

9-1 定性的な考察…… 158
9-2 振動と並進運動の間のエネルギー移動…… 161
9-3 振動から振動へのエネルギー移動…… 169
9-4 実験結果の解釈…… 174
演習問題 9. …… 178

10. 化学反応 179～190

10-1 置換反応…… 179
10-2 熱分解，3体再結合…… 186
10-3 反応生成物の振動状態…… 188

付 録 191～215

A. 原子分子の定常状態…… 191
A-1 水素型原子…… 191
A-2 多電子原子…… 193
A-3 分子の定常状態…… 202
A-4 遷移確率…… 205

B. 衝突問題における変分法の例…… 210
B-1 中心力場による散乱…… 210
B-2 水素原子による低エネルギー電子の弾性散乱…… 213

文 献 217～219

演習問題略解 221～228

索 引 229～234