

固体物理学 第1巻 目次

日本語版への序文

序 文

監訳者の序文

第1章 量子力学による取扱い 1

§ 1. 1次元運動をする粒子のシュレーディンガー方程式 1

シュレーディンガー方程式、ハミルトニアン変数の分離—初期条件および境界条件—波数関数の物理的意味—量子系の縮退状態、混成波動関数とその直交化—定常状態

§ 2. 粒子系のシュレーディンガー方程式 7

時間を含む方程式—振幅についての方程式—波動関数の物理的意味、規格化および直交化

§ 3. 一定のポテンシャル場の中の粒子 10

自由粒子—ドゥ・ブローイ—波の位相速度と群速度—ポテンシャル階段を通過する粒子

§ 4. ポテンシャル障壁を通過する粒子 17

§ 5. 角型のポテンシャル井戸における粒子 21

問題の設定、強い結合と弱い結合—強い結合、無限の深さをもつ1次元箱型ポテンシャル—3次元箱への一般化—有限の深さのポテンシャル井戸

§ 6. 調和振動子 29

古典的振動子—量子論的振動子、エルミート方程式

§ 7. 球対称電場内にある粒子 33

極座標系でのシュレーディンガー方程式—変数分離—波動関数の角度部分、ルジャンドルの方程式、球関数—角運動量とその成分の量子化—動径部分の方程式

§ 8. 周期場の中にある粒子 41

周期場の中にある粒子、弱い結合と強い結合—正弦関数の場の中の粒子、マシーウの方程式—1次元周期場の中の粒子、ヒルの方程式—場の並進対称性についての考察—外部場の作用、粒子の有効質量

第2章 原子構造とメンデレーエフの元素周期律	50
§ 1. 原 子 核	50
原子核模型、素粒子—原子核の構造—同位元素および異なった同位元素組成をもった物体の物理的性質の差異—元素の分布量	
§ 2. 原子の基本的性質	57
原子のエネルギー準位の不連続性と定常性—電子雲の層状構造	
§ 3. 水 素 原 子	59
並進および回転自由度の分離—動径部分に関する方程式—水素原子のエネルギー準位—量子数—水素原子の動径函数、ラゲールの多項式—水素原子の波動函数—水素原子のいろいろの状態に対する電子密度分布	
§ 4. 多電子原子	69
多粒子系に対するシュレーディンガー方程式、近似的解法—多電子原子におけるエネルギー準位—電子殻の満たされる順序（フントの規則）	
§ 5. 周期法則とメンデレーエフの元素周期律	73
化学的に簡単な物質と複雑な物質—元素およびその化合物の性質の安定性—単調に変わる元素の性質と周期的に変わる元素の性質—元素の周期律—金属、非金属および化学的に不活性な元素—周期律（自然の基本的法則）	
§ 6. 種々の元素グループの原子の電子構造	81
B 亜族の元素—遷移金属—ランタニドとアクチニド	
第3章 原子間および分子間相互作用の量子論	88
§ 1. 原子と電子の相互作用	88
原子のイオン化ポテンシャル—電子親和力—電気陰性度	
§ 2. 原子間相互作用の一般的特徴	90
相互作用の電気的性質—化学結合の3つの基本的な型—中間的な化学結合の型—ボンドの配置と電子密度の分布	
§ 3. 原子間相互作用の量子論	94
原子波動函数の重畳—多原子系に関するシュレーディンガー方程式—変分法—原子軌道法—分子軌道法—分子軌道法による原子の相互作用の計算	
§ 4. 反 撓 力	104
古典論による反撓力のポテンシャル—反撓ポテンシャルの量子論的計算—充滿した電子殻をもつ原子の反撓ポテンシャル—2粒子の相互作用の全ポテンシャル・エネルギー	

§ 5. 分子力	108
分散力—永久双極子および誘導双極子をもつ分子の相互作用—水素結合	
第4章 化学結合の種類	115
§ 1. 共有結合	115
水素分子イオン H_2^+ —水素分子 H_2 —リチウム分子 Li_2 —一重および複結合, σ 結合と π 結合—結合の多重度と原子間距離—2 原子分子の準位—等極性 2 原子分子における結合エネルギーと原子間距離—多原子分子—電子状態の混成 (方向性原子価) —自由な電子対	
§ 2. 金属結合	135
原子の波動函数の重なるの程度が大きくなって形成される結合—結晶の準位の scheme, エネルギー帯—金属結合の特性—金属水素	
§ 3. 有極性結合	139
有極性化合物の量子論的取扱—有極性分子の双極子モーメントと原子の電気 陰性度—イオン結合のエネルギーの近似計算—イオン結合の化学量的組成, 不 飽和性および配位比—有極性化合物における電子密度の実験的決定— As_4S_4 お よび N_4S_4 の分子構造—ドナー—アクセプター結合	
第5章 原子, 分子および結晶の対称性	145
§ 1. 有限模様および無限模様の対称性	145
対称性, 対称操作—対称要素	
§ 2. 対称群およびその形成の法則	151
対称群—回転軸と鏡映面の組合せ—2 つの回転軸の組合せ, 正多角形の回転軸 —対称性の高い回転軸の組合せ, 正多面体の回転軸—回転軸とそれに垂直な並 進の組合せ, 周期的構造の対称性の基礎法則—点群および空間群	
§ 3. 原子および分子の対称性	156
点対称群—点の規則正しい集まり (原子の集まり)	
§ 4. 結晶の対称性	159
異方性のある連続体および一様な非連続体としての結晶—結晶系, シンゴニー, 晶族—単位胞—単斜晶系および三斜晶系結晶の結晶軸の一意的な決定法—並進 群, ブラウエ格子—空間群 (フォードロフ群)—結晶の属する空間群—シュブ ニコフ群	
§ 5. 原子の対称性およびそれによってできる最も簡単な周期的構造の種類	168
方向性がある, 飽和した結合をもつ原子—方向性のない球形粒子, 稠密球充 填—稠密球充填の数字記号—配位数および充填の稠密度	

第6章 結晶の構造・結晶化学	178
§ 1. 単体の結晶化学	178
A 亜族の元素—金属の原子半径—B 亜族の元素	
§ 2. 固溶体の構造	189
組成の複雑な結晶における原子の配置—置換型固溶体—濃度による固溶体の単位胞の大きさの変化—固溶体の原子的構造の局部的歪み—秩序型固溶体—侵入型固溶体	
§ 3. 二、三の化合物の構造	201
合金の構造（電子化合物）—ダイヤモンド型化合物—最も簡単な化合物 AB および AB_2 の構造—イオン性化合物	
第7章 凝集エネルギー	216
§ 1. 分子および結晶の凝集エネルギー	216
凝集エネルギーおよび内部エネルギー—2 原子分子の凝集エネルギー—結晶の凝集エネルギー	
§ 2. 分子性結晶の凝集エネルギー	219
構造和—最近接粒子間距離およびそれと配位数との関係—凝集エネルギー—結晶の表面層のエネルギーおよび分子間距離—球の稠密充填の凝集エネルギー—分子性結晶の凝集エネルギーと昇華熱	
§ 3. イオン結晶の凝集エネルギー	223
マードルング定数—凝集エネルギー—圧縮率—ボルン=ハーバーのサイクル、凝集エネルギーの実験データとの比較—結晶の理論的強度—金属のイオン模型—金属の原子半径—アルカリ金属のエネルギー—圧縮率	
第8章 結晶の電子論の基礎	232
§ 1. 電子気体の古典論	232
§ 2. 実験データに基づく金属の電子模型の改良	235
結晶の内部ポテンシャル—電子の仕事函数—自由電子の最大運動エネルギー	
§ 3. 結晶電子の量子理論	238
電子波としての金属中の自由電子—自由電子の運動エネルギー—電子のエネルギー分布函数—電子気体の比熱—結晶中での電子波の散乱—金属の電気伝導率	
§ 4. 結晶のバンド理論	244
エネルギー帯—金属と絶縁体の電子スペクトル—半導体の電子スペクトル—イオン結晶の電子スペクトル—金属の電子スペクトル	

§ 5. 電子化合物の理論.....	252
面心立方構造 (α 相) ー 体心立方構造 (β 相) ー 六方稠密充填 (ε 相)	
附録 I 元素の性質.....	257
附録 II 参考文献.....	265
演習の解答	274
索 引	281