

主要目次

上　　巻

- 第I部 基　　礎
 - 1. 原子構造
 - 2. 分子構造と結合
 - 3. 単純な固体の構造
 - 4. 酸と塩基
 - 5. 酸化と還元
 - 6. 分子の対称性
 - 7. 配位化合物入門
 - 8. 無機化学における物理的測定技術

- 第II部 元素と化合物
 - 9. 周期性
 - 10. 水　素
 - 11. 1族元素
 - 12. 2族元素
 - 13. 13族元素
 - 14. 14族元素
 - 15. 15族元素

下　　巻

- 第II部 元素と化合物(つづき)
 - 16. 16族元素
 - 17. 17族元素
 - 18. 18族元素
 - 19. d-ブロック元素
 - 20. d金属錯体: 電子構造と物性
 - 21. 配位化学: 錯体の反応
 - 22. d金属の有機金属化学
 - 23. f-ブロック元素

- 第III部 最先端の研究
 - 24. 材料化学とナノ材料
 - 25. 触　媒
 - 26. 生物無機化学
 - 27. 医学における無機化学

上巻 目次

第Ⅰ部 基 础

| | |
|--------------------------|-----|
| 1. 原子構造 | 3 |
| 水素型原子の構造 | 6 |
| 1・1 分光学的情報 | 7 |
| 1・2 いくつかの量子力学的原理 | 9 |
| 1・3 原子軌道 | 10 |
| 多電子原子 | 16 |
| 1・4 貫入と遮蔽 | 16 |
| 1・5 構成原理 | 19 |
| 1・6 元素の分類 | 22 |
| 1・7 原子の特性 | 25 |
| 参考書 | 35 |
| 練習問題 | 36 |
| 演習問題 | 37 |
| 2. 分子構造と結合 | 38 |
| ルイス構造 | 38 |
| 2・1 オクテット則 | 38 |
| 2・2 共鳴 | 40 |
| 2・3 VSEPR モデル | 41 |
| 原子価結合理論 | 44 |
| 2・4 水素分子 | 44 |
| 2・5 等核二原子分子 | 45 |
| 2・6 多原子分子 | 45 |
| 分子軌道理論 | 48 |
| 2・7 分子軌道理論入門 | 48 |
| 2・8 等核二原子分子 | 51 |
| 2・9 異核二原子分子 | 55 |
| 2・10 結合特性 | 57 |
| 2・11 多原子分子 | 59 |
| 2・12 計算的手法 | 64 |
| 構造と結合特性 | 66 |
| 2・13 結合長 | 66 |
| 2・14 結合の強さ | 67 |
| 2・15 電気陰性度と結合エンタルピー | 68 |
| 2・16 酸化状態 | 70 |
| 参考書 | 71 |
| 練習問題 | 71 |
| 演習問題 | 73 |
| 3. 単純な固体の構造 | 74 |
| 固体の構造の記述 | 75 |
| 3・1 単位格子と結晶構造の記述 | 75 |
| 3・2 球の最密充填 | 78 |
| 3・3 最密充填構造の間隙 | 81 |
| 金属と合金の構造 | 83 |
| 3・4 ポリタイプ | 84 |
| 3・5 最密充填でない構造 | 85 |
| 3・6 金属の多形 | 85 |
| 3・7 金属の原子半径 | 86 |
| 3・8 合金と間隙 | 87 |
| イオン固体 | 92 |
| 3・9 イオン固体の特徴的構造 | 93 |
| 3・10 構造の理論的説明 | 101 |
| 3・11 イオン結合のエネルギー論 | 106 |
| 3・12 格子エンタルピーの計算 | 108 |
| 3・13 格子エンタルピーの実験値と理論値の比較 | 111 |
| 3・14 カブスティンスキーモデル | 113 |
| 3・15 格子エンタルピーから導かれる結果 | 114 |
| 3・16 欠陥と不定比性 | 118 |
| 3・17 不定比化合物と固溶体 | 119 |
| 3・18 不定比化合物と固溶体 | 123 |

| | | | |
|-------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 固体の電子構造 | 125 | 発展学習: ボルン・マイヤー式 | 132 |
| 3・18 無機固体の電気伝導率 | 125 | 参考書 | 133 |
| 3・19 原子軌道の重なりから生じるバンド構造 | 126 | 練習問題 | 133 |
| 3・20 半導体 | 129 | 演習問題 | 135 |
| 4. 酸と塩基 | 136 | | |
| ブレンステッド酸性 | 136 | 4・9 ルイス酸とルイス塩基との相互作用に 影響を及ぼす要因 | 163 |
| 4・1 水中のプロトン移動平衡 | 137 | 4・10 熱力学的な酸性度パラメーター | 166 |
| ブレンステッド酸の特徴 | 146 | 非水溶媒 | 167 |
| 4・2 アクア酸の強度に見られる周期性 | 147 | 4・11 溶媒の水平化効果 | 167 |
| 4・3 簡単なオキソ酸 | 148 | 4・12 酸と塩基の溶媒系での定義 | 170 |
| 4・4 無水酸化物 | 151 | 4・13 酸および塩基としての溶媒 | 170 |
| 4・5 ポリオキソ化合物の生成 | 153 | 酸・塩基化学の応用 | 175 |
| ルイス酸性 | 154 | 4・14 超酸と超塩基 | 175 |
| 4・6 ルイス酸およびルイス塩基の例 | 155 | 4・15 不均一酸塩基反応 | 176 |
| 4・7 各族のルイス酸の特徴 | 156 | 参考書 | 177 |
| ルイス酸塩基の反応と性質 | 161 | 練習問題 | 178 |
| 4・8 基本的な反応 | 161 | 演習問題 | 180 |
| 5. 酸化と還元 | 182 | | |
| 還元電位 | 183 | 電位データを図で表す方法 | 201 |
| 5・1 酸化還元半反応 | 183 | 5・12 ラチマー図 | 201 |
| 5・2 標準電位と自発性 | 185 | 5・13 フロスト図 | 204 |
| 5・3 標準電位に見られる傾向 | 187 | 5・14 ブールベ図 | 208 |
| 5・4 電気化学系列 | 190 | 5・15 環境化学への適用: 天然水 | 209 |
| 5・5 ネルンスト式 | 191 | 単体の化学的抽出 | 210 |
| 酸化還元安定性 | 193 | 5・16 化学的還元 | 210 |
| 5・6 pHの影響 | 193 | 5・17 化学的酸化 | 215 |
| 5・7 水との反応 | 194 | 5・18 電気化学的抽出 | 216 |
| 5・8 空気中の酸素による酸化 | 196 | | |
| 5・9 不均化反応と均等化反応 | 197 | 参考書 | 218 |
| 5・10 錯形成の影響 | 199 | 練習問題 | 218 |
| 5・11 溶解性と標準電位の関係 | 200 | 演習問題 | 220 |
| 6. 分子の対称性 | 222 | | |
| 対称性解析入門 | 222 | 6・7 分子軌道を組立てる | 239 |
| 6・1 対称操作、対称要素と点群 | 222 | 6・8 振動との類似性 | 241 |
| 6・2 指標表 | 228 | 表現 | 242 |
| 対称性の応用 | 230 | 6・9 表現の簡約 | 242 |
| 6・3 極性分子 | 230 | 6・10 射影演算子 | 244 |
| 6・4 キラル分子 | 231 | | |
| 6・5 分子振動 | 232 | 参考書 | 245 |
| 軌道の対称性 | 237 | 練習問題 | 245 |
| 6・6 対称適合線形結合 | 237 | 演習問題 | 245 |

| | |
|-------------------|-----|
| 7. 配位化合物入門 | 247 |
| 錯体化学の用語 | 248 |
| 7・1 代表的な配位子 | 248 |
| 7・2 命名法 | 251 |
| 構造と立体配置 | 253 |
| 7・3 低配位数 | 253 |
| 7・4 中配位数 | 254 |
| 7・5 高配位数 | 256 |
| 7・6 多核錯体 | 257 |
| 異性化とキラリティー | 258 |
| 7・7 平面四角形錯体 | 259 |
| 7・8 四面体錯体 | 260 |
| 7・9 三方両錐錯体と四方錐錯体 | 260 |
| 7・10 八面体錯体 | 261 |
| 7・11 配位子のキラリティー | 264 |
| 錯体形成の熱力学 | 266 |
| 7・12 生成定数 | 266 |
| 7・13 逐次生成定数の傾向 | 267 |
| 7・14 キレート効果と大環状効果 | 269 |
| 7・15 立体効果と電子非局在化 | 270 |
| 参考書 | 272 |
| 練習問題 | 272 |
| 演習問題 | 273 |

8. 無機化学における物理的測定技術 275

| | |
|------------------|-----|
| 回折法 | 275 |
| 8・1 X線回折 | 275 |
| 8・2 中性子回折 | 280 |
| 吸光および発光分光法 | 281 |
| 8・3 紫外・可視分光法 | 282 |
| 8・4 蛍光あるいは発光分光法 | 285 |
| 8・5 赤外分光法とラマン分光法 | 286 |
| 共鳴法 | 289 |
| 8・6 核磁気共鳴 | 289 |
| 8・7 電子常磁性共鳴 | 295 |
| 8・8 メスバウアーフ分光法 | 297 |
| イオン化に基づく測定法 | 299 |
| 8・9 光電子分光法 | 299 |
| 8・10 X線吸収分光法 | 300 |
| 8・11 質量分析 | 302 |
| 化学分析 | 304 |
| 8・12 原子吸光分析 | 304 |
| 8・13 CHN の分析 | 305 |
| 8・14 蛍光 X線元素分析 | 306 |
| 8・15 熱分析 | 307 |
| 磁気測定と磁化率 | 309 |
| 電気化学測定 | 310 |
| 顕微鏡法 | 312 |
| 8・16 走査型プローブ顕微鏡法 | 312 |
| 8・17 電子顕微鏡法 | 313 |
| 参考書 | 314 |
| 練習問題 | 315 |
| 演習問題 | 316 |

第II部 元素と化合物

| | |
|----------------------|-----|
| 9. 周期性 | 321 |
| 元素の周期的性質 | 321 |
| 9・1 値電子の電子配置 | 321 |
| 9・2 原子パラメーター | 322 |
| 9・3 産出 | 327 |
| 9・4 金属性 | 329 |
| 9・5 酸化状態 | 330 |
| 化合物の周期的性質 | 335 |
| 9・6 配位数 | 335 |
| 9・7 結合エンタルピーの傾向 | 335 |
| 9・8 二元系化合物 | 337 |
| 9・9 より広い観点から見た周期性の特徴 | 340 |
| 9・10 族の第一元素の特異性 | 344 |
| 参考書 | 346 |
| 練習問題 | 346 |
| 演習問題 | 346 |

| | |
|---------------|-----|
| 10. 水素 | 347 |
| A: 総論 | 347 |
| 10・1 元素 | 348 |
| 10・2 単純な化合物 | 351 |
| B: 各論 | 353 |
| 10・3 原子核の性質 | 353 |
| 10・4 水素の生成 | 355 |

| | | | |
|--------------------------|-----|---|------------|
| 10・5 水素の反応 | 357 | 参考書 | 370 |
| 10・6 水素の化合物 | 358 | 練習問題 | 371 |
| 10・7 二元系水素化合物合成の一般的手法 | 369 | 演習問題 | 372 |
| 11. 1族元素 | | | 373 |
| A: 総論 | 373 | 11・10 水酸化物 | 385 |
| 11・1 元素 | 373 | 11・11 オキソ酸の化合物 | 385 |
| 11・2 単純な化合物 | 375 | 11・12 硝化物と炭化物 | 387 |
| 11・3 リチウムの特異な性質 | 376 | 11・13 溶解度と水和 | 388 |
| B: 各論 | 377 | 11・14 液体アンモニアの溶液 | 389 |
| 11・4 産出と単離 | 377 | 11・15 アルカリ金属を含むジントル相 | 389 |
| 11・5 单体と化合物の用途 | 378 | 11・16 配位化合物 | 390 |
| 11・6 水素化物 | 381 | 11・17 有機金属化合物 | 391 |
| 11・7 ハロゲン化物 | 381 | 参考書 | 392 |
| 11・8 酸化物とそれに関連する化合物 | 383 | 練習問題 | 393 |
| 11・9 硫化物, セレン化物, テルル化物 | 384 | 演習問題 | 393 |
| 12. 2族元素 | | | 394 |
| A: 総論 | 394 | 12・8 酸化物, 硫化物, 水酸化物 | 403 |
| 12・1 元素 | 394 | 12・9 硝化物と炭化物 | 406 |
| 12・2 単純な化合物 | 396 | 12・10 オキソ酸塩 | 406 |
| 12・3 ベリリウムの特異な特性 | 397 | 12・11 溶解度, 水和とベリリウム酸塩 | 409 |
| B: 各論 | 398 | 12・12 配位化合物 | 410 |
| 12・4 産出と単離 | 398 | 12・13 有機金属化合物 | 411 |
| 12・5 单体と化合物の用途 | 399 | 参考書 | 413 |
| 12・6 水素化物 | 400 | 練習問題 | 413 |
| 12・7 ハロゲン化物 | 401 | 演習問題 | 413 |
| 13. 13族元素 | | | 415 |
| A: 総論 | 415 | 13・14 アルミニウム, ガリウム, インジウム, タリウムの三ハロゲン化物 | 439 |
| 13・1 元素 | 415 | 13・15 アルミニウム, ガリウム, インジウム, タリウムの低酸化状態のハロゲン化物 | 440 |
| 13・2 化合物 | 417 | 13・16 アルミニウム, ガリウム, インジウム, タリウムのオキソ化合物 | 441 |
| 13・3 ホウ素クラスター | 420 | 13・17 ガリウム, インジウム, タリウムの 硫化物 | 441 |
| B: 各論 | 421 | 13・18 15族元素との化合物 | 442 |
| 13・4 産出と単離 | 421 | 13・19 ジントル相 | 442 |
| 13・5 单体と化合物の用途 | 421 | 13・20 有機金属化合物 | 442 |
| 13・6 ホウ素の単純な水素化物 | 422 | 参考書 | 444 |
| 13・7 三ハロゲン化ホウ素 | 425 | 練習問題 | 444 |
| 13・8 ホウ素と酸素の化合物 | 426 | 演習問題 | 445 |
| 13・9 ホウ素と窒素の化合物 | 427 | | |
| 13・10 金属ホウ化物 | 430 | | |
| 13・11 高次のボランおよび水素化ホウ素 | 430 | | |
| 13・12 メタロボランとカルボラン | 436 | | |
| 13・13 アルミニウムおよびガリウムの水素化物 | 439 | | |

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| 14. 14族元素 | 447 |
| A: 総論 | 447 |
| 14・1 元素 | 447 |
| 14・2 単純な化合物 | 449 |
| 14・3 無限構造のケイ素-酸素化合物 | 451 |
| B: 各論 | 452 |
| 14・4 产出と単離 | 452 |
| 14・5 ダイヤモンドとグラファイト | 452 |
| 14・6 他の構造の炭素 | 455 |
| 14・7 水素化物 | 458 |
| 14・8 ハロゲンとの化合物 | 460 |
| 14・9 炭素の酸素化合物と硫黄化合物 | 462 |
| 14・10 ケイ素と酸素の単純な化合物 | 465 |
| 14・11 ゲルマニウム, スズ, 鉛の酸化物 | 466 |
| 14・12 窒素との化合物 | 467 |
| 14・13 炭化物 | 468 |
| 14・14 ケイ化物 | 470 |
| 14・15 無限構造のケイ素-酸素化合物 | 470 |
| 14・16 有機ケイ素化合物と 有機ゲルマニウム化合物 | 474 |
| 14・17 有機金属化合物 | 475 |
| 参考書 | 476 |
| 練習問題 | 477 |
| 演習問題 | 478 |
| 15. 15族元素 | 479 |
| A: 総論 | 479 |
| 15・1 元素と単体 | 479 |
| 15・2 単純な化合物 | 481 |
| 15・3 窒素の酸化物とオキソアニオン | 482 |
| B: 各論 | 483 |
| 15・4 产出と単離 | 483 |
| 15・5 用途 | 484 |
| 15・6 窒素の活性化 | 486 |
| 15・7 窒化物とアジ化物 | 488 |
| 15・8 リン化物 | 489 |
| 15・9 ヒ化物, アンチモン化物, ビスマス化物 | 489 |
| 15・10 水素化物 | 489 |
| 15・11 ハロゲン化物 | 492 |
| 15・12 ハロゲン化酸化物 | 493 |
| 15・13 窒素の酸化物とオキソアニオン | 494 |
| 15・14 リン, ヒ素, アンチモン, ビスマスの 酸化物 | 498 |
| 15・15 リン, ヒ素, アンチモン, ビスマスの オキソアニオン | 499 |
| 15・16 縮合リン酸塩 | 501 |
| 15・17 ホスファゼン | 502 |
| 15・18 ヒ素, アンチモン, ビスマスの 有機金属化合物 | 502 |
| 参考書 | 505 |
| 練習問題 | 505 |
| 演習問題 | 506 |
| 付録 | A1 |
| 1. イオン半径 | A1 |
| 2. 元素の電子的性質 | A3 |
| 3. 標準電位 | A6 |
| 4. 指標表 | A20 |
| 5. 対称適合軌道 | A25 |
| 6. 田辺・菅野ダイアグラム | A29 |
| 和文索引 | A31 |
| 欧文索引 | A41 |
| 化学式索引 | A45 ⁶ |