

## 17 物質の構造と物性

### I 気 体

#### 1 総 論 (3)

##### 1.1 気体分子の構造 (3) [67・9]

はじめに (3)

分子内ポテンシャル曲線 (4)

分光法と衝突法 (5)

研究の発展をたどって (5)

研究の現状 (6)

おわりに (7)

##### 1.2 気体試料の取扱い方 (8) [112・3,

1117・6, 29~10, 81・1]

試料の採取 (8)

絶対圧の測定法 (10)

流通系での試料の混合法 (13)

#### 2 分子分光学による分子構造の研究 (19)

##### 2.1 分子の類型とスペクトルの特徴 (19)

振動と回転のエネルギー準位 (19)

遷移の選択則と強度 (24)

スペクトルの型と構造 (29)

スペクトルを解釈するときの諸問題

(35)

##### 2.2 二原子分子 (39)

二原子分子スペクトルの概要 (39)

ポテンシャル曲線と電子状態 (41)

振動と回転 (45)

電子項スペクトルとその解析 (47)

ポテンシャル曲線の交差, 前期解離,

前期イオン化 (50)

電子項スペクトルの強度因子 (53)

RKR 法 (55)

フランク-コンドン因子の求め方 (57)

##### 2.3 多原子分子 (59)

分子構造 (59)

ポテンシャル定数 (66)

核四極子結合定数 (78)

双極子モーメント (84)

##### 2.4 大振幅運動の解析 (92)

はじめに (92)

アンモニアの反転運動 (93)

ヒドラジンの反転運動 (95)

メチルアミンの内部回転 (97)

エチルアミンの内部回転 (99)

シクロブタンのひだの運動 (102)

シクロペンタンの偽回転 (105)

ジシロキサンの変角運動 (106)

メチルアミンの電子励起に伴う平衡構造の変形 (107)

トリエチレンジアミン励起分子のこうもりがさ運動 (110)

エチレンの電子励起状態の平衡構造 (111)

##### 2.5 分子の定常状態に関する理論的方法のあらまし (112)

はじめに (112)

電子状態理論の基礎 (113)

一体近似の問題点 (116)

波動関数の精度とそれから得られる物理量の値の信頼性 (121)

Hartree-Fock 法と電子相関 (123)

### 3 分子分光学における実験法 (131)

#### 3.1 静電場, 静磁場の使い方 (131)

はじめに (131)

静磁場の使用法 (132)

気相 EPR (133)

レーザー磁気共鳴 (137)

静電場の使用法 (140)

レーザーシュタルク分光 (142)

#### 3.2 多重共鳴 (145)

実験法 (145)

二重共鳴の応用 (149)

その他の多重共鳴 (153)

#### 3.3 ビームを用いた分光実験 (155)

はじめに (155)

ビーム分光学の種類と特徴 (157)

ビーム分光装置 (160)

#### 3.4 レーザーを用いた非線形分光学

(165)

飽和吸収分光学 (167)

ドップラーフリー二光子吸収分光学

(171)

コヒーレント過渡現象分光学 (173)

#### 3.5 レーザー励起による分子エネルギー

移動の研究 (180) [412, 164~5]

レーザー励起けい光法 (180)

レーザーによる振動回転励起分子の検出 (191)

光-音効果 (193)

#### 3.6 線幅, 帯形, 強度の測定 (195)

はじめに (195)

強度 (196)

帯形と線幅 (198)

スリット関数 (200)

見かけの強度と真の強度 (202)

レーザー光源を用いた線幅, 強度の測定 (204)

#### 3.7 マトリックス単離法 (206)

はじめに (206)

マトリックス試料のつくり方 (207)

マトリックスとして使う物質 (207)

希ガスマトリックス中のメタン分子の振動回転スペクトル (208)

### 4 分子ビームとイオンビーム (213)

#### 4.1 分子線 (213)

分子線のつくり方 (213)

分子線の検出法 (217)

分子線の速度の選択と解析 (221)

状態の選択 (224)

原子・分子の衝突実験 (227)

固体表面との相互作用 (238)

#### 4.2 イオンビームおよび関連技術 (241)

[68]

イオンビームの発生, 操作と検出

(241)

イオンビームを用いる衝突実験 (249)

移動管法のイオン・分子過程への応用

(259)

流動残光法 (267)

単一イオン化室法 (274)

### 5 動的な分子構造の実験法 (281) [164.2]

#### 5.1 活性化学種のつくり方 (281)

光照射 (282)

電子衝撃 (284)

準安定励起種からのエネルギー移動

(286)

放電 (288)

- つくり方の例 (290)
- 5.2 活性化学種の検出法 (297) [68]  
はじめに (297)  
分光学的方法 (298) [34, 413~5]  
質量分析法 (310) [9II12]
- 5.3 ペニングイオン化と化学イオン化  
(310) [69.7, 184.2]  
一般論 (310)  
ペニング電子分光法 (313)  
断面積の測定——ビーム交差法 (317)  
その他の断面積測定法 (319)
- 5.4 飛行時間法 (319) [51, 68.1.4]  
まえがき (319)  
ホトフラグメント分光法 (320)  
励起状態の寿命測定 (323)  
その他の応用 (325)
- 5.5 同時計数法, 遅延同時計数法 (326)  
はじめに (326)  
測定法のあらまし (327)  
寿命測定への応用 (329)
- 5.6 非定常状態の問題を取り扱う理論の  
あらまし (331)  
分子 (原子) 間の相互作用 (331)  
原子 (分子) 間の衝突 (333)  
原子 (分子) の非弾性衝突 (337)  
原子間ポテンシャルの交差と非断熱遷  
移 (340)  
励起原子を含む第二種の衝突過程  
(344)

## II 液体

### 6 総論 (355)

- 6.1 液体構造の研究における問題点  
(355)  
液体とは何か (356)

液体の研究から何がわかるか (357)

- 6.2 液体試料の精製と扱い方 (360)  
[1I4.7]  
試料の作製 (360)  
試料条件の制御 (362)

### 7 液相の構造と物性 (365) [19II11.3.5]

- 7.1 回折と散乱 (365) [62~7,  
19II9.4.3, 19II11.5.3]  
X 線 (365)  
中性子線 (371)  
光の散乱 (379)
- 7.2 分光学的方法 (386)  
振動スペクトル (386)  
磁気共鳴 (399)
- 7.3 電気的性質 (409) [52]  
電気伝導 (409)  
光電導 (417)  
Stark 効果, Kerr 効果による分光  
(420)  
Faraday 効果, 磁気旋光分散 (425)  
誘電的方法 (429)
- 7.4 熱的性質 (433) [19II12.2]  
熱的性質のあらまし (433)  
混合液体 (436)
- 7.5 動力学的性質 (442)  
音波 (442)  
粘性率 (448) [1I2.5, 19II10.3]

### 8 溶液中の分子種の構造 (457)

- 8.1 X線回折法 (457) [64,  
19II9.4.4]  
はじめに (457)  
測定装置 (457)  
モノクロメーター (459)  
検出器 (459)

- スリット (460)  
測定と計算 (460)
- 8.2 電子スペクトル (462)  
けい光の偏光解消 (462)  
三重項分子の拡散 (467)  
けい光相関分光学 (468)  
けい・りん光スペクトルの溶媒効果 (469)
- 8.3 振動スペクトル (474) [13 I 3]  
化学種の定性 (474)  
単離可能な化学種の定量 (476)  
単離不可能な化学種の存在比の決定 (478)
- 8.4 磁気共鳴 (481) [35, 13 I 4]  
磁気共鳴法の特徴 (481)  
異性体混合系の磁気共鳴 (482)  
分子会合体における動的過程 (483)  
陽イオンへの水和 (484)
- 8.5 液体中の電子 (484)  
電子の導入法 (484) [7 II 7-1]  
液体中の電子の理論的取扱い (485)  
液体中の電子の動的過程 (489)
- 9 中間相の構造 (491) [26-4-4, 62~4, 19 II 10-4, 19 II 11-3-5]
- 9.1 ガラス状態 (491)  
はじめに (491)  
ガラス状マトリックスとして使える物質 (492)  
おわりに (494)
- 9.2 無定形固体 (494)  
非晶性有機物薄膜の電子物性 (495)  
高濃度混晶の物性 (498)
- 9.3 柔粘性結晶 (501)  
柔粘性結晶の特徴 (501)  
柔粘性結晶中の分子運動 (503)
- 9.4 液晶 (505)  
液晶状態の特徴 (505)  
光学的観察 (509)
- III 固体
- 10 総論 (517)
- 10.1 固体の研究 (517)
- 10.2 固体試料の調製 (521) [61~7]  
試料の精製 (521) [114-5, 811-1]  
不純物の検出と調整 (524)  
単結晶の作成——とくにエピタキシャル成長 (527) [116]  
表面処理 (535) [181-1-7]  
有機化合物の帯精製 (536) [114-5]
- 11 固体の力学的性質 (549) [19 II 12-5]
- 11.1 密度の測定 (549) [112-1-2]  
質量と体積 (549)  
浮力を利用する方法 (550)  
浮遊法 (551)
- 11.2 弾性率の測定 (552) [55-1, 19 II 10-4]  
等方性固体の弾性率 (552)  
結晶の弾性率 (553)  
弾性率の静的測定 (556)  
弾性率の動的測定 (559)  
超音波を用いての弾性率の測定 (563)
- 11.3 高圧下における弾性率の測定 (570)
- 12 格子欠陥の制御と物性 (575)
- 12.1 はじめに (575)
- 12.2 格子欠陥の生成と消滅方法 (576)  
原子空孔と格子間原子 (576)  
不純物の混入 (580)  
転位の発生と消滅法 (580)

12.3 格子欠陥の濃度と種類の検出方法  
(587)

点欠陥の濃度と種類の検出法 (587)

転位の性格と密度の決定と検出法  
(590)

積層欠陥頻度の測定法 (592)

12.4 格子欠陥の種類と濃度の変化に伴う  
物性の変化 (593)

原子空孔と格子間原子 (593)

転位線に沿う原子拡散 (600)

イオン結晶および半導体における転位  
の特性 (600)

13 固体の拡散 (601) [16.2.4]

13.1 はじめに (601)

13.2 拡散方程式 (602)

13.3 拡散方法 (603)

固相-固相拡散 (604)

気相-固相拡散 (605)

13.4 濃度分布の測定 (607)

拡散層の切断除去 (607)

濃度測定法 (609)

13.5 拡散係数の算出 (611)

拡散係数が一定である場合 (611)

Boltzmann-Matano の方法 (612)

シミュレーションによる方法 (612)