

9 電気・磁気

- 1 電気測定の基本1
 - 1・1 緒 言1
 - 1・2 電気的諸量2
 - 物理量と単位 (2)
 - 1・3 電気的な測定対象6
 - 化学計測における電気信号の測定 (6)
 - 測定に用いる電気信号の種類 (7)
 - 抵抗, 容量, インダクタンス (11)
 - インピーダンスとアドミッタンス (12)
 - 電氣的等価回路 (14)
 - 1・4 基本的な電気回路17
 - 電気信号の処理 (17)
 - 増幅器 (17)
 - 発振, 変調, 検波 (21)
 - 演算増幅器 (25)
 - デジタル回路 (29)
 - パルス回路 (34)
 - 1・5 電気信号の取扱いとノイズ36
 - 入力インピーダンスと出力インピーダンス (36)
 - ノイズ (38)
- 2 電気計測機構と電気部品43
 - 2・1 電 流 計43
 - 指示計器 (43)
 - 検流計 (44)
 - テスター (45)
 - 電子電流計 (47)
 - クリップオン型電流計 (48)
 - 2・2 電 圧 計48
 - 電圧計の原理と入力インピーダンス (48)
 - ポテンショメーター (49)
 - 電子電圧計 (50)
 - 2・3 電力計, クーロメーター53
 - 電力計 (53)
 - クーロメーター (53)
 - 2・4 増 幅 器55
 - 差動増幅器 (57)
 - チョッパ増幅器 (59)
 - 負帰還増幅器 (61)
 - RC 結合増幅器 (62)
 - 電力増幅器 (64)
 - ロックイン増幅器 (66)
 - 2・5 発 振 器68
 - RC 発振器 (69)
 - ブリッジ型発振器 (71)

- LC 発振器 (72)
 関数発振器 (74)
 水晶発振器 (76)
- 2・6 インピーダンス測定78
 インピーダンスとアドミッタンス
 (79)
 電圧、電流の同時測定法 (80)
 リサージュ図形法 (81)
 交流ブリッジ法 (81)
 デジタルインピーダンスメータ
 - (84)
- 2・7 波形計測86
 パルス計測の一般論 (87)
 波形測定の実際 (94)
- 2・8 電 源101
 安定化直流電源 (101)
 電 池 (104)
- 2・9 記 録 計109
 電位差計式自動平衡型記録計
 (109)
 X-Y レコーダー/X-t レコーダー
 (112)
 フォトコーダ (113)
 レコーダーの応答特性など (114)
- 2・10 パーソナルコンピュータ115
 AD コンバーター (116)
 DA コンバーター (120)
 RS-232C インターフェース
 (122)
 GP-IB インターフェース (127)
- 2・11 電気実験に用いる部品131
 ダイオード、トランジスタおよび
 FET (131)

- 集積回路 (135)
 抵 抗 (137)
 コンデンサー (141)
 コイル (142)
 変圧器 (144)
 スイッチ、サイリスタおよびリ
 ー (145)
 電 線 (148)
 コネクター (150)
 その他 (150)
 OE 系センサー (152)
 発光ダイオード (157)
 フォトトランジスタ (158)
 各機器の接続との注意点 (158)
 参考文献 (160)

3 固体の電気伝導の測定161

- 3・1 電気伝導に関わる測定161
 二端子法、四端子法、四探針法、
 ファンデルポール法 (163)
 試料の調整、電極の取付け (172)
 光伝導、暗伝導 (174)
 ホール効果 (175)
 磁気抵抗効果 (178)
- 3・2 超伝導の測定179
 臨界温度 (180)
 マイスナー効果と臨界磁場 (184)
 臨界電流密度と磁化測定 (188)
- 3・3 イオン伝導体の測定191
 測定面からみたイオン伝導性固体
 の特徴 (191)
 測定用試料の調整 (192)
 導電率の測定 (194)

伝導イオン種の判定 (198)

イオン伝導と電子伝導の混在する
場合——イオン輸率の測定
(199)

3・4 熱電効果と光電効果……………203

熱電現象 (ゼーベック効果, トム
ソン効果, ペルチェ効果) (203)

熱電効果の応用 (207)

種々の熱電材料 (210)

光電現象 (外部光電効果, 内部光
電効果, デンバー効果) (212)

4 誘電現象と電気容量・誘電率測
定……………215

4・1 誘電現象の基礎概念……………216

電気容量, 誘電率, 静電感応, 電
気分極 (216)

コンダクタンス, 電流, 導電率
(218)

4・2 誘電緩和, 電気容量, コンダクタン
スの周波数変化……………220

誘電緩和などの定性的説明 (220)

周波数変化をする量 C, G などの
関係 (222)

誘電緩和の式表現 (225)

4・3 測定データの処理・解析……………227

測定データから式のパラメーター
を求める方法 (227)

複数の緩和の分離法 (229)

4・4 測定法……………230

4・5 測定用セルと電極……………231

4・6 測定セル定数決定に用いる標準液体
の誘電率値, 導電率値……………236

4・7 測定値の誤差補正……………237

残留インダクタンスと浮遊容量の
補正 (237)

同軸セルを用いた高周波での測定
(240)

電極分極 (241)

5 圧電現象・表面電気現象の測定
……………245

5・1 圧電現象……………245

はじめに (245)

圧電効果と電歪効果の記述 (246)

圧電効果と電歪効果の測定 (247)

主な圧電・電歪材料の材料定数
(258)

5・2 表面電気現象……………259

静電気 (259)

帯電の機構, 表面電荷の発生
(259)

表面電位の測定 (261)

電荷測定 (263)

6 電気化学的測定……………265

6・1 溶液の伝導率と輸率……………265

伝導率 (265)

輸率 (273)

6・2 電極電位……………277

電極電位 (277)

基準電極 (279)

6・3 ポテンシオメトリー……………282

ポテンシオメトリーの原理 (282)

ポテンシオメトリーで使われる電
極の種類 (285)

- 標準溶液の pH の決定法 (285)
 イオン濃度の決定法 (286)
 平衡定数とポテンシオメトリー
 (288)
- 6・4 ボルタンメトリー……………290
 はじめに (290)
 電極反応の理論 (290)
 電極反応測定の準備 (293)
 ポーラログラフィー (297)
 回転電極を用いるボルタンメトリー
 (299)
 回転リングディスク電極を用いる
 ボルタンメトリー (301)
 サイクリックボルタンメトリー
 (302)
- 6・5 ステップ法およびパルス法……314
 はじめに (314)
 クロノアンペロメトリーとクロノ
 クーロメトリー (318)
 パルスボルタンメトリー (325)
 電流パルス法 (329)
- 6・6 交流法……………334
 はじめに (334)
 Faraday インピーダンス測定法
 および AC ボルタンメトリー
 (337)
 交流法の応用 (343)
- 6・7 電気毛管現象……………344
 はじめに (344)
 電気毛管曲線の測定 (346)
 電気二重層微分容量 (348)
- 6・8 界面動電現象……………350
 界面動電現象の理論 (350)
- 界面動電現象の測定 (354)
- 6・9 分光電気化学……………360
 はじめに (360)
 メスバウアー分光法 (361)
 X線分光法 (362)
 薄層セル透過吸収分光法 (364)
 紫外可視反射吸収分光法 (365)
 光音響分光法 (368)
 光熱分光法 (369)
 光電流分光法 (369)
 ラマン散乱分光法 (370)
 赤外反射吸収分光法 (370)
 ESR 分光法 (371)
- 6・10 光電気化学……………373
 光電気化学の領域 (373)
 半導体の光電極反応プロセス
 (373)
 半導体の光触媒反応プロセス
 (378)
 光励起種の電荷移動反応系 (379)
 光ガルバニ電池反応系 (380)
 電気化学発光反応系 (ECL 反応
 系) (380)
- 6・11 有機電気化学……………381
 典型的な有機電極反応 (381)
 有機電極反応測定の実験例 (384)
 有機電気化学測定と反応解析
 (388)
- 6・12 生物電気化学……………392
 生体のシミュレーション (392)
 バイオセンサー (395)

7 磁 性	397
7・1 物質の磁性	397
磁気の起源 (397)	
磁気モーメント間の相互作用 (398)	
超交換相互作用 (400)	
7・2 磁性の種類	402
強磁性 (402)	
反強磁性 (403)	
フェリ磁性 (404)	
常磁性 (405)	
反磁性 (406)	
低次元磁性 (407)	
7・3 磁気効果	407
8 磁 場	409
8・1 磁場の発生	409
概 説 (409)	
永久磁石 (410)	
電磁石 (414)	
空心コイル (419)	
超伝導磁石 (421)	
パルス磁場 (423)	
超強磁場 (425)	
8・2 磁場空間の制御	425
概 説 (425)	
均一磁場 (426)	
磁場勾配 (430)	
8・3 磁場の測定法	432
概 説 (432)	
電磁誘導による方法 (433)	
磁電変換素子による方法 (434)	

磁気共鳴による方法 (435)

9 磁化および磁化率の測定	439
9・1 磁化および磁化率の定義	439
9・2 磁化および磁化率測定 の原理	440
測定原理の分類 (440)	
力学的方法 (441)	
電磁誘導法 (443)	
その他の方法 (444)	
9・3 磁化率の測定	445
磁気てんびんによる磁化率の測定 (445)	
磁気てんびん使用上の注意 (447)	
磁気共鳴法による磁化率の測定 (450)	
磁化率の標準試料 (454)	
磁化率の解析 (455)	
磁化率測定の実例 (458)	
9・4 磁化の測定	468
変動力磁力計 (AFM) による磁化 の測定 (468)	
変動力磁力計 (AFM) 使用上の注 意 (469)	
振動試料磁力計 (VSM) による磁 化の測定 (470)	
振動試料磁力計 (VSM) 使用上の 注意 (471)	
Faraday 法, AFM 法, VSM 法の 比較 (472)	
SQUID 磁束計 (473)	
高磁場磁化測定 (475)	
磁化測定 の解析と注意点 (477)	
磁化測定の実例 (481)	

- 9・5 磁気異方性の測定……………487
 磁気異方性とトルク (487)
 トルク測定の原理 (488)
 磁気トルク計 (490)
 磁気トルク計使用上の注意 (491)
 トルク曲線の解析 (493)
 磁気異方性の実例 (495)
- 9・6 交流磁化率および交流透磁率…500
 交流磁化率および交流透磁率の定義 (500)
 交流磁化率および交流透磁率の測定法 (501)
 交流磁化率および交流透磁率の実例 (506)
- 10 各種磁気効果の測定……………511**
- 10・1 磁 歪 ……………511
 概 説 (511)
 磁歪定数の測定法 (512)
 磁歪測定の実例 (516)
- 10・2 磁気比熱 ……………517
 概 説 (517)
 磁気比熱の測定 (519)
 格子比熱の補正 (520)
 磁気比熱の実例 (522)
- 10・3 磁気光効果 ……………525
 概 説 (525)
 磁気光効果の測定法 (528)
 磁気光効果の実例 (534)
- 10・4 磁区構造 ……………536
 磁力利用技術 (537)
 磁気光効果利用技術 (541)
 電子線利用技術 (547)
- 10・5 磁気相転移と磁場 ……………553
 概 説 (553)
 磁場中での反強磁性転移 (553)
 スピンフロップ状態 (555)
 反強磁性共鳴とスピンフロップ磁場 (557)
 メタ磁性 (558)
 準位交差転移 (560)
- 10・6 超伝導と磁場効果 ……………562
 磁場の侵入 (563)
 第二種超伝導体 (564)
 実用超伝導線 (567)
 Josephson 効果 (569)
- 10・7 化学における磁場効果 ……………572
 概 説 (572)
 ラジカル対機構 (573)
 Δg 機構 (576)
 HFI 機構 (578)
 LC 機構 (579)
 その他の磁場効果 (579)