

# α 8 編 電気・電子の基礎, 化学の基礎

## 電気・電子の基礎

企画・編集 大熊 繁 林 敏之 深尾 正 前島 英雄  
増田 郁朗

執筆者 岩田 穆 植田 明照 大久保 仁 大熊 繁  
大前 力 大山 真司 金川 信康 神山 健三  
金 東海 酒井 徹志 坂本 光造 坂本 泰彦  
仁田 且三 萩野 弘司 林 敏之 原 和彦  
堀田 厚生 松井 信行 森 安正 山田 賢治  
脇 若 弘之

## 目次

### 第 1 章 電気・磁気の基礎

1・1 電磁気	1	1・3・1 線形集中受動回路	7
1・1・1 静電界	1	1・3・2 分布定数回路	11
1・1・2 定常電流と静磁界	2	1・3・3 過渡現象	11
1・1・3 電磁誘導	3	1・3・4 グラフ理論と電気回路, 状態方程式	12
1・1・4 真空中の電磁界	4	1・4 機械系と電気系の相似性	13
1・2 物質と電磁界	5	1・4・1 機械系の要素	13
1・2・1 誘電体	5	1・4・2 電気系の要素	13
1・2・2 磁性体	6	1・4・3 $f$ - $e$ 対応と $f$ - $i$ 対応	13
1・2・3 物質中の電磁界	7	1・4・4 機械・電気混成問題例	14
1・2・4 超伝導体	7		
1・3 電気回路	7		

### 第 2 章 電子デバイスと電子回路

2・1 半導体デバイス	15	2・2・6 アナ・デジ混載集積回路	24
2・1・1 半導体の基礎	15	2・3 デジタル回路	24
2・1・2 半導体接合	15	2・3・1 論理回路	24
2・1・3 トランジスタ	16	2・3・2 メモリ回路	26
2・1・4 集積回路	17	2・3・3 演算回路	28
2・2 アナログ回路	18	2・3・4 デジタル信号処理回路	30
2・2・1 アナログ集積回路の特徴	18	2・4 マイクロプロセッサと応用	31
2・2・2 増幅回路	19	2・4・1 マイクロプロセッサの動向と概要	31
2・2・3 A-D, D-A 変換器	21	2・4・2 SoC 概要	31
2・2・4 フィルタ	22	2・4・3 応用システムの実例	32
2・2・5 高周波回路	23		

2・5 表示デバイス	36	2・5・4 その他の表示装置：発光型ディスプレイ	41
2・5・1 表示デバイスの種類と動向	36	2・5・5 その他の表示装置：投写型ディスプレイ	43
2・5・2 液晶ディスプレイ	36		
2・5・3 プラズマディスプレイ	39		

### 第 3 章 電気機器とパワーエレクトロニクス

3・1 電気機器一般	46	3・4・2 電力変換の概要	66
3・1・1 静止機器	46	3・4・3 整流装置	66
3・1・2 回転機	48	3・4・4 直流変換装置	67
3・2 電動機の種類と特徴	52	3・4・5 インバータ	68
3・2・1 回転機の種類	52	3・4・6 交流変換装置	69
3・2・2 電動機の原理	52	3・4・7 電力変換装置の応用	70
3・2・3 直流機	53	3・5 各種ドライブシステム	70
3・2・4 誘導機	54	3・5・1 ドライブシステムと制御系の構成	70
3・2・5 同期機	56	3・5・2 ドライブシステムの構成要素	71
3・3 各種電動アクチュエータ	58	3・5・3 ドライブシステムの変遷	72
3・3・1 電動アクチュエータの特徴	58	3・5・4 直流ドライブ	72
3・3・2 回転運動型アクチュエータ	58	3・5・5 交流ドライブ	73
3・3・3 直線運動型アクチュエータ	62	3・5・6 ベクトル制御の原理	74
3・4 半導体電力変換装置	64	3・5・7 モータドライブの応用事例	75
3・4・1 パワー半導体デバイス	64		

### 第 4 章 電 気 計 測

4・1 電気・磁気量の測定	77	4・2・4 超音波マイクロホン	83
4・1・1 電圧・抵抗・電流	77	4・2・5 磁界センサ	84
4・1・2 キャパシタンス・インダクタンス・交流抵抗	78	4・2・6 磁気を利用した機械量センサ	84
4・1・3 電力	79	4・3 電気信号の取込み	85
4・1・4 磁気計測	79	4・3・1 フィルタ	85
4・1・5 磁化特性測定	80	4・3・2 アンプ	86
4・2 トランスデューサ	80	4・3・3 A-D 変換	86
4・2・1 スイッチとポテンショメータ，ロータリエンコーダ	80	4・3・4 シールドとグラウンド	87
4・2・2 熱電対，サーミスタ，白金測温抵抗体	82	4・3・5 インピーダンスマッチングとリーク	88
4・2・3 ひずみゲージ	82	4・4 計測システム・測定器	88
		4・4・1 PC 応用計測システムの構築	88
		4・4・2 代表的な測定器	88

### 第 5 章 電気エネルギーシステム

5・1 社会生活と電気エネルギー	91	5・3・1 工場の電源システム	96
5・1・1 高効率な電気エネルギー	91	5・3・2 ビルの電源システム	98
5・1・2 電気エネルギーの発生	92	5・3・3 需要家システムの最近の動向	100
5・1・3 将来の電気エネルギー	92	5・4 分散型電源・電力貯蔵	100
5・2 電力ネットワーク	93	5・4・1 自然エネルギー発電	100
5・2・1 電力ネットワークの発展	93	5・4・2 高効率エネルギー利用	102
5・2・2 電力システムの計画と運用・制御	94	5・4・3 電力貯蔵	103
		5・4・4 電力供給システムの高機能化	104
5・3 需要家システム	96		

# 化学の基礎

企画・編集 岡崎 健 神谷 秀博 黒田 千秋 小菅 人慈  
齋藤 恭一 津田 健

執筆者 相田 隆司 神谷 秀博 久保田 徳昭 小菅 人慈  
後藤 雅宏 齋藤 恭一 田中 真人 柘植 秀樹  
都留 稔了 新山 浩雄 山本 修一

## 目次

### 第1章 化学反応の基礎

1・1 化学反応の平衡と速度	107	1・3・1 重合反応の種類	113
1・1・1 化学反応の種類	107	1・3・2 重合反応様式	113
1・1・2 化学平衡：反応進行の方向	107	1・3・3 重合反応機構と速度式	114
1・1・3 反応速度論	108	1・3・4 重合装置と装置内流体流れ	115
1・2 触媒反応	109	1・3・5 重合反応操作形式	116
1・2・1 触媒反応機構	109	1・4 薄膜・微粒子生成反応	116
1・2・2 触媒の探索・改良への指針	111	1・4・1 合成法の分類	116
1・2・3 活性劣化	111	1・4・2 合成反応の基礎	116
1・2・4 複合触媒とその機能	111	1・4・3 気相合成反応	117
1・2・5 表面積，細孔構造	111	1・4・4 液相合成反応	118
1・2・6 細孔構造と活性・選択性	112	1・4・5 固相合成反応	119
1・2・7 触媒反応装置	112	1・4・6 微粒子特性の評価法	119
1・3 重合反応	112		

### 第2章 分離操作

2・1 分離操作の概要	122	2・3・2 ガス吸収操作	129
2・1・1 はじめに	122	2・3・3 ガス吸収装置	130
2・1・2 分離操作の例	122	2・3・4 ガス吸収プロセス	132
2・1・3 分離操作の分類	123	2・4 抽出	133
2・1・4 分離操作の選択法	123	2・4・1 抽出の基礎	133
2・1・5 分離装置の設計と運転	123	2・4・2 抽出平衡の表現法	133
2・2 蒸留	124	2・4・3 抽出操作	134
2・2・1 気液平衡	124	2・4・4 抽剤の選定法	135
2・2・2 蒸留の原理	125	2・4・5 金属イオンの抽出プロセス	135
2・2・3 2成分系蒸留操作	126	2・4・6 抽出装置	136
2・2・4 多成分系連続蒸留	127	2・5 晶析	137
2・3 ガス吸収	128	2・5・1 晶析の特徴	137
2・3・1 ガス吸収の基礎	128	2・5・2 晶析に関する基礎事項	138

2・5・3	核発生および結晶成長	140	方法	152	
2・5・4	結晶粒度分布	142	2・6・9	まとめ	152
2・5・5	結晶形状および多形の制御	143	<b>2・7 膜分離</b>	153	
2・5・6	晶析装置	144	2・7・1	分離膜の選択性の発現と膜の機能	153
<b>2・6 吸着・イオン交換およびクロマトグラ</b>			2・7・2	膜分離プロセスの種類	153
<b>フィー操作</b>	144		2・7・3	分離膜の種類	153
2・6・1	操作方法と固定層カラムの用語と定義	145	2・7・4	分離膜モジュール	154
2・6・2	吸着平衡	146	2・7・5	逆浸透, ナノろ過, 限外ろ過の膜プロセス	155
2・6・3	分離操作の設計	147	2・7・6	精密ろ過の膜プロセス	156
2・6・4	生産性	150	2・7・7	透析法・電気透析の膜プロセス	156
2・6・5	連続クロマトグラフィー分離	151	2・7・8	ガス分離の膜プロセス	156
2・6・6	流動層吸着操作	151	2・7・9	蒸気透過による膜プロセス	157
2・6・7	回分吸着操作	151	2・7・10	浸透気化による膜プロセス	157
2・6・8	数学モデルの分類と物性値の推算				
<b>索引 (日本語・英語)</b>			<b>巻末</b>		