

も く じ

1 緒 論	11
1.1 日常生活と電気化学	11
1.2 電気化学の定義とその分野	11
1.3 電気化学の将来	14
1.3.1 固体の電気化学	14
1.3.2 気体の電気化学	14
1.3.3 非水溶液の電気化学	14
1.3.4 高分子科学や生命科学との関係	15
1.3.5 エネルギー・物質・情報の相互変換	15
1.4 電気化学と環境	15
1.4.1 概 要	15
1.4.2 環境汚染防止の考え方	17
1.4.3 環境汚染防止における電気化学的手法	18
2 電解質溶液の性質	26
2.1 電解質溶液	26
2.1.1 電気を導く溶液と電離	26
2.1.2 水の電離と pH	27
2.1.3 緩衝溶液	28
2.2 電導度	29
2.2.1 比導電率	29
2.2.2 当量導電率	30
2.2.3 イオンの当量導電率	31
2.2.4 イオンの輸率	32
2.3 活 量	33
2.3.1 イオンの活量	33

2・3・2	塩類の活量	34
2・3・3	イオン強度	34
2・4	強電解質論	35
3	電気化学反応	39
3・1	電気化学反応とは	39
3・1・1	金属のイオン化傾向	39
3・1・2	酸化と還元	40
3・1・3	電気化学反応	42
3・1・4	化学平衡と電気化学反応	43
3・2	電気分解	44
3・2・1	ファラデーの法則	44
3・2・2	電流効率・エネルギー効率	45
3・2・3	電気量計	46
3・2・4	電流密度, 電流濃度	46
3・2・5	分解電圧	46
3・2・6	浴電圧	47
3・2・7	交流による電気分解	48
3・3	電池	49
3・3・1	電池の構成	49
3・3・2	電池の陽極と陰極	50
3・3・3	起電力	52
3・3・4	標準電池	55
3・3・5	電池の容量と効率	56
3・4	単極電位	57
3・4・1	単極の平衡電位	57
3・4・2	基準電極	59
3・4・3	液間起電力	61
3・4・4	膜平衡と膜電位	62
3・4・5	ガラス電極とイオン電極	63
3・5	電極における反応速度	64
3・5・1	分極と過電圧	64
3・5・2	拡散過電圧	66

3・5・3	ポーラログラフイー	67
3・5・4	活性化過電圧	70
4	界面の電気化学とその応用	72
4・1	界面と界面電気化学	72
4・2	電気二重層	72
4・2・1	電気二重層のできる原因	72
4・2・2	電気二重層の構造	73
4・3	電気毛管曲線	74
4・4	界面の電気化学の応用	76
4・4・1	界面動電位	77
4・4・2	電気浸透	78
4・4・3	電気泳動	78
4・4・4	電気透析	79
4・4・5	イオン交換樹脂膜	79
4・4・6	界面電気化学の応用	81
5	非水溶液の電気化学	86
5・1	熔融塩	86
5・1・1	構造と電導度	86
5・1・2	電気化学的性質	89
5・1・3	平衡電位	90
5・1・4	過電圧	91
5・1・5	金属霧と陽極効果	92
5・2	非水溶液	93
5・2・1	溶媒の種類	93
5・2・2	電離と電導度	94
5・2・3	電気分解	95
5・3	半導体と固体電解質	96
5・3・1	半導体	96
5・3・2	PN接合と半導体素子	98
5・3・3	固体電解質	100
5・3・4	固体電解質の種類	102

5・3・5	固体電解質電池	102
5・4	気体の電気化学	104
5・4・1	気体のイオン化と電導度	104
5・4・2	放電中の化学反応	106
5・4・3	放電化学の応用	107
5・4・4	エネルギー移行の電気化学	109
5・4・5	プラズマ化学	110
6	電気化学測定	112
6・1	電気化学測定の特徴	112
6・2	測定方法と原理	113
6・2・1	測定用素子と機器	113
6・2・2	電圧の測定	123
6・2・3	電流の測定	126
6・2・4	抵抗とインピーダンスの測定	127
6・2・5	電気量の測定	128
6・3	電気化学測定各論	128
6・3・1	電解質の物性測定	128
6・3・2	電極で起こる現象の測定	134
7	電池	141
7・1	電池の種類と用途	141
7・1・1	一次電池	141
7・1・2	二次電池	141
7・1・3	電池の電極	142
7・1・4	電池のつなぎ方	143
7・2	マンガン乾電池	145
7・3	空気電池	148
7・4	水銀(乾)電池	150
7・5	燃料電池	151
7・5・1	水素-酸素燃料電池	152
7・5・2	その他の燃料電池	153

7.6	鉛蓄電池	153
7.6.1	構造と要点	153
7.6.2	放電と充電	155
7.6.3	電圧変化と寿命	156
7.6.4	取り扱い上の注意	157
7.7	アルカリ蓄電池	158
7.7.1	ポケット式およびチューブ式アルカリ蓄電池	158
7.7.2	焼結式アルカリ蓄電池	160
7.7.3	酸化銀・亜鉛アルカリ蓄電池	160
7.8	新型電池	161
7.9	その他の特殊電池	162
7.9.1	太陽電池	162
7.9.2	原子力電池	163
8	水電解・アルカリ電解	165
8.1	水電解	165
8.1.1	概 要	165
8.1.2	水電解における要素	165
8.1.3	実用水電解槽	166
8.1.4	高圧水電解槽	168
8.1.5	SPE電解槽	169
8.1.6	重水の電解製造	171
8.1.7	スチームによる水素の製造	171
8.1.8	直流電源	171
8.2	アルカリ電解	172
8.2.1	食塩電解工業の概要	172
8.2.2	電解方式	173
8.2.3	実用電解槽	178
8.2.4	塩素および塩素誘導体	178
9	電解酸化・還元	184
9.1	概 要	184
9.2	要 点	185

9・3	電解酸化の応用	186
9・3・1	次亜塩素酸ナトリウム	186
9・3・2	塩素酸塩	186
9・3・3	過塩素酸塩	187
9・3・4	過硫酸塩	187
9・3・5	クロム(6価)化合物	188
9・3・6	電解二酸化マンガン	188
9・3・7	有機化合物の電解酸化	188
9・4	電解還元の応用	189
9・4・1	無機化合物の電解還元	189
9・4・2	有機化合物の電解還元	190
10	金属の電解製錬	191
10・1	歴史と分類	191
10・1・1	電解精製	191
10・1・2	電解採取	192
10・1・3	熔融塩電解	192
10・2	各種金属の電解精製	193
10・2・1	銅	193
10・2・2	鉛	194
10・2・3	金	194
10・2・4	銀	194
10・2・5	ニッケル	195
10・3	各種金属の電解採取	195
10・4	各種金属の熔融塩電解	197
10・4・1	アルミニウム	197
10・4・2	マグネシウム	202
10・4・3	ナトリウム	204
10・4・4	アルミニウム・マグネシウムの生産高	206
10・5	フッ素	206
11	電気メッキと電鍍	208
11・1	電気メッキ	208

11・1・1	電気メッキの原理	208
11・1・2	メッキ液と電解条件	209
11・1・3	種類と方法	211
11・1・4	電気メッキの作業	214
11・2	電 鑄	215
11・2・1	電 型	216
12	陽極処理	217
12・1	難溶性塩類の製造	217
12・2	酸化被膜の生成	218
12・2・1	着色被膜	218
12・2・2	アルマイト	218
12・2・3	電解コンデンサー	219
12・2・4	マグネシウムの酸化被膜	220
12・3	電解研摩	220
12・4	電解加工	223
13	腐食および防食	224
13・1	腐食の形態	224
13・2	湿食の原理	226
13・3	腐食の反応	227
13・4	防 食	230
13・4・1	防食するには	230
13・4・2	電気防食	231
13・5	乾 食	232
13・6	電 食	232
14	電熱化学工業	234
14・1	電熱化学工業と製品	234
14・2	電気炉	235
14・2・1	電気炉の種類	235

14・2・2	電気炉用材料	237
14・3	電熱化学による非金属製品	237
14・3・1	炭化カルシウム(カーバイド)	237
14・3・2	石灰窒素	239
14・3・3	人造黒鉛	241
14・3・4	熔融アルミナ	241
14・3・5	人造ダイヤモンド	242
14・3・6	リンおよびリン酸	242
14・4	電熱化学による金属製品	243
14・4・1	電気製鉄	243
14・4・2	電気製鋼	243
14・4・3	合金鉄	245
15	エネルギーと原子力開発	247
15・1	エネルギーの種類と利用	247
15・1・1	自然界のエネルギー	247
15・1・2	エネルギーの利用	248
15・2	世界のエネルギー資源	249
15・3	わが国におけるエネルギー事情	251
15・4	原子力開発	252
15・4・1	原子核エネルギー	252
15・4・2	原子炉と核燃料サイクル	253
15・4・3	原子力の平和利用	254
15・5	わが国の新エネルギー政策	257
16	電気化学工業	262
16・1	電気化学工業の種類	262
16・2	電気化学工業の特徴	262
16・3	わが国の電気化学工業	264
	電気化学に関するおもな参考書	266
	あとがき	267
	索引	268