

目次

刊行のことば	<i>i</i>
まえがき	<i>iii</i>
略号表 本書で使用した主な記号	<i>v</i>

Chapter 1 電気化学分析法の特徴 1

1.1 電気化学分析法の歴史	2
1.1.1 電極での酸化還元を基礎とする電気化学分析	2
1.1.2 溶液の電気伝導度の測定を基礎とする電気化学分析	4
1.1.3 異相界面でのイオン移動や分配を基礎とする電気化学分析	5
1.1.4 電気化学分析の現状	6
1.2 電気化学分析法の分類	7
1.3 電気化学分析法の特徴	9

Chapter 2 電極反応の基礎と測定 11

2.1 電極反応の基礎	12
2.1.1 電子やイオンの化学ポテンシャル	12
2.1.2 電極電位の測定	13
2.1.3 平衡電極電位	15
2.1.4 溶液内反応を伴う電極反応の平衡電極電位	17
2.2 電極反応の測定と電気分解	21
2.2.1 三電極系での電極反応の測定	21
2.2.2 標準水素電極と実用参照電極	22

2.3	電極電位と電池の起電力	26
2.4	電極反応と電流	27
2.4.1	電極反応と電流-電位曲線	27
2.4.2	電極材料や電極反応の種類と過電圧	29
2.4.3	支持電解質, 溶媒と電極反応	29
2.4.4	作用電極の選択・作製・前処理	32
2.5	対極	40
2.6	電解セル	40
2.7	塩橋	41
2.8	ポテンシオスタットとガルバノスタット	42
2.9	関数発生器	45

Chapter 3 電気化学分析に用いる溶媒とその精製・調製法 47

3.1	電気化学測定に用いる溶媒の性質と分類	48
3.2	水の精製法	54
	コラム 特異な液体・水	57
3.3	電気化学測定によく用いられる有機溶媒の性質と精製法	58
3.4	有機溶媒の純度テスト	62

Chapter 4 ボルタンメトリー 65

4.1	電気化学セル	66
4.2	電流測定を基本とする電気化学測定法	68
4.3	ボルタンメトリーの原理	70
4.4	対流ボルタンメトリー	74
	コラム 回転リング・ディスク電極	78
4.5	サイクリックボルタンメトリー	79
4.5.1	可逆系のサイクリックボルタモグラム	79
4.5.2	準可逆系および非可逆系のサイクリックボルタモグラム	83
4.5.3	さまざまなボルタモグラム	86
4.6	パルスボルタンメトリー	90

- 4.7 ポーラログラフィー 92
- 4.8 ストリッピングボルタンメトリー 93
- 4.9 交流インピーダンス法 94
- 4.10 クロノポテンシオメトリー 97

Chapter 5 液 | 液界面イオン移動ボルタンメトリーおよび 関連する測定法

99

-
- 5.1 イオン移動と界面電位差 100
 - 5.2 イオン移動ボルタモグラムの測定 102
 - 5.2.1 電解セル 102
 - 5.2.2 W | O 界面イオン移動ボルタモグラム 105
 - 5.2.3 液滴電極で得られるイオン移動ボルタモグラムの特徴 106
 - 5.2.4 静止液 | 液界面電解セル, 微小液 | 液界面電解セルで得られるイオン移動ボルタモグラムの特徴 109
 - 5.3 イオン移動ボルタモグラムとイオンの溶液化学的性質 111
 - 5.4 錯生成剤や界面活性剤に促進されたイオン移動のボルタモグラム 116
 - 5.5 液 | 液界面電子移動ボルタモグラム 117
 - 5.6 イオンの膜透過反応と液 | 膜界面イオン移動 119
 - 5.7 液 | 液界面電荷移動反応と分離・分析反応 122

Chapter 6 アンペロメトリー

125

-
- 6.1 クラーク型酸素電極 126
 - コラム** 溶存酸素 127
 - 6.2 微小電極 128
 - 6.3 膜被覆電極 129
 - コラム** 体内埋込型バイオセンサーの膜の機能 129
 - 6.4 酵素電極 130
 - 6.5 電流検出式ガスセンサー 135

- 7.1 クーロメトリーの原理 138
- 7.2 クーロメトリーの特徴 141
 - コラム** 電量分析と金属の純度決定 142
- 7.3 クーロメトリーの分類 143
 - 7.3.1 電解法による分類 143
 - 7.3.2 直接法と間接法 144
 - コラム** 電気化学の父、実験の天才ファラデー (Michael Faraday) 146
- 7.4 クーロメトリー定量の実際 147
 - 7.4.1 定電流クーロメトリー 147
 - 7.4.2 定電位クーロメトリー 151
- 7.5 フロークーロメトリー 155
 - 7.5.1 フロークーロメトリーセルと実験法 156
 - 7.5.2 フロークーロメトリーセルで得られる電気量(電流)-電位曲線 158
 - 7.5.3 多段階フロークーロメトリー 159
 - 7.5.4 フロークーロメトリーの応用 159
- 7.6 難酸化還元性物質のフロークーロメトリー 163

- 8.1 イオン選択性電極の種類と構成 168
 - 8.1.1 ガラス電極 169
 - 8.1.2 難溶性塩膜型イオン選択性電極 173
 - 8.1.3 液膜型イオン選択性電極 174
 - 8.1.4 気体感応電極 176
 - 8.1.5 酵素電極 177
 - 8.1.6 ISFET 電極 177
- 8.2 イオン選択性電極の電位 178
 - 8.2.1 イオン選択性電極による分析の原理 178
 - 8.2.2 イオン選択性電極電位のネルンスト応答 178

- 8.2.3 検出限界 183
- 8.2.4 共存イオンの妨害と選択性 183
- 8.2.5 液膜中のイオノファーの役割 188
- 8.2.6 イオン選択性電極における選択性 188
- 8.2.7 イオン選択性電極の応答時間 190
- 8.2.8 イオン選択性電極電位とイオンの W | O 間分配比 191
- 8.3 イオン選択性電極の応用 192

Chapter 9 電気伝導率の測定 195

- 9.1 溶液の電気伝導率 196
 - コラム** H^+ と OH^- の水溶液中での移動度 197
- 9.2 溶液の電気伝導率の測定 198
- 9.3 強電解質溶液の電気伝導率 202
 - 9.3.1 強電解質の濃度と電気伝導率 203
 - 9.3.2 イオン独立移動の法則 204
 - 9.3.3 無限希釈におけるイオンのモル電気伝導率 (λ^∞), イオンの移動度 (u^∞) とイオンおよび溶媒の性質 205
 - 9.3.4 強電解質溶液内のイオンの存在状態とオンサーガーの理論 206
- 9.4 弱電解質溶液の電気伝導率 212
- 9.5 電気伝導率の分析化学, 溶液化学的利用 214
 - 9.5.1 電気伝導率滴定 214
 - 9.5.2 電気伝導率を利用するその他の分析 215
 - 9.5.3 電気伝導率測定による解離定数の決定 218

Chapter 10 分光電気化学—光化学と電気化学の結合— 221

- 10.1 分光電気化学に用いる電解セル 222
- 10.2 電極材料 224
 - 10.2.1 光透過性の電極 224
 - 10.2.2 鏡面反射測定用電極 225
 - 10.2.3 内部反射測定用電極 225

10.3 光透過性電極での測定 227

コラム 光電気化学 230

10.4 鏡面反射法および内部反射法での測定 231

10.5 エリプソメトリー（偏光回折法）による測定 234

10.6 赤外・ラマン分光法との結合 234

Chapter 11 その他の電気分析法

239

11.1 水晶振動子マイクロバランス法 240

11.2 ゼータ電位の測定 243

11.3 走査型トンネル顕微鏡と原子間力顕微鏡 247

付 録 251

索 引 261

イラスト/いさかめぐみ

