

目 次

1	分析化学と溶液	
1-1	化学とモルの概念	2
1-2	溶液の濃度	3
1-3	水と水溶液	5
1-3-1	固体の溶解過程	5
1-3-2	水分子と水の特性	7
1-4	強電解質と弱電解質	9
1-5	溶媒の分類と特性	10
2	分析化学における化学平衡	
2-1	自由エネルギー変化と化学平衡	14
2-2	いろいろな型の反応の平衡式	15
2-3	平衡定数に影響を及ぼす因子	16
2-4	イオンの活量と活量係数	18
2-4-1	活量の概念	18
2-4-2	活量と化学平衡式	18
2-4-3	溶液のイオン強度	19
2-4-4	デバイーヒュッケル (Debye-Hückel) の理論	20
2-4-5	イオン強度と平衡定数	23
2-5	物質均衡, 電荷均衡, プロトン均衡	24
3	酸塩基平衡	
3-1	酸および塩基の概念	28
3-2	ブレンステッド-ローリー理論	29
3-3	酸および塩基の強さと酸解離定数	30
3-4	中性溶液と強酸または強塩基水溶液	31
3-4-1	中性溶液の概念と pH	31
3-4-2	強酸または強塩基水溶液の pH	32
3-5	弱酸の水溶液	35
3-5-1	解離度と酸解離定数	35
3-5-2	pH 変化に伴う酸塩基化学種の分布	36
3-5-3	弱モノプロトン酸溶液の水素イオン濃度	38

3-6	弱塩基の水溶液	43
3-7	共役酸塩基対の溶液と pH 緩衝液	45
3-7-1	共役酸塩基対の混合液	45
3-7-2	pH 緩衝液	46
3-8	多塩基酸および多酸塩基溶液	48
3-8-1	ジプロトン酸の水溶液	48
3-8-2	ポリプロトン酸の水溶液	50
3-8-3	多酸塩基の水溶液	51

4 酸塩基滴定

4-1	強塩基による強酸の滴定	55
4-2	強塩基による弱酸の滴定	56
4-2-1	強塩基による弱モノプロトン酸の滴定	56
4-2-2	強塩基によるポリプロトン酸の滴定	58
4-3	強酸による弱塩基の滴定	59
4-4	酸塩基指示薬	61
4-5	滴定誤差	63
4-6	緩衝指数	64

5 錯生成平衡

5-1	錯生成の基礎	68
5-2	錯生成の機構と速度	68
5-3	錯体の生成定数	69
5-3-1	逐次生成定数と全生成定数	69
5-3-2	条件付生成定数	71
5-4	金属錯体の安定性	74
5-4-1	HSAB 則	74
5-4-2	キレート錯体の安定性	75
5-4-3	中心金属イオンの性質	76

6 キレート滴定法

6-1	キレート滴定試薬	78
6-2	滴定曲線	80
6-3	金属指示薬による終点の決定	82
6-4	主な滴定法	83

7 溶解平衡とその応用（沈殿滴定法、重量分析法）	
7-1	難溶性塩の溶解平衡 86
7-1-1	溶解平衡と溶解度積 86
7-1-2	溶解度に影響を与える要因 89
7-2	選択的沈殿と系統分析法 93
7-2-1	陽イオンの系統分析法 93
7-2-2	陰イオンの系統分析法 96
7-3	沈殿滴定法 96
7-3-1	滴定曲線 97
7-3-2	滴定の終点検出法 99
7-4	重量分析法 100
7-4-1	沈殿形と秤量形 101
7-4-2	重量分析の操作 101
7-5	共同沈殿とその応用 103
8 酸化還元反応と酸化還元滴定法	
8-1	酸化還元反応 107
8-2	電池と起電力 108
8-3	酸化還元反応と平衡定数 109
8-3-1	ネルンスト式 109
8-3-2	電極電位と標準水素電極 111
8-3-3	電池反応の平衡定数 112
8-3-4	半電池（電極）の分類 114
8-3-5	参照電極 114
8-4	電極電位に影響を及ぼす因子と式量電位 115
8-5	酸化還元滴定 118
8-5-1	電位変化と滴定曲線 118
8-5-2	酸化還元滴定の終点決定法 121
9 液—液分配平衡と溶媒抽出法	
9-1	キレート抽出 124
9-1-1	キレート試薬 124
9-1-2	8-ヒドロキシキノリンの分配平衡 125
9-1-3	金属イオンの抽出 127
9-1-4	水相への逆抽出 130
9-1-5	協同効果 130
9-1-6	マスクング効果 132

9-2 イオン対抽出 133

10 イオン交換平衡

10-1 イオン交換現象 135

10-2 イオン交換樹脂の分類 135

 10-2-1 陽イオン交換樹脂 136

 10-2-2 陰イオン交換樹脂 137

10-3 イオン交換樹脂の性質 138

10-4 イオン交換平衡と速度 138

 10-4-1 イオン交換平衡 138

 10-4-2 イオン交換速度 140

10-5 イオン交換分離 141

 10-5-1 イオン交換カラム 141

 10-5-2 分離パラメータ 142

 10-5-3 イオン交換樹脂を利用するイオンの相互分離 143

10-6 その他のイオン交換体 145

 10-6-1 無機イオン交換体 145

 10-6-2 キレート樹脂 145

 10-6-3 セルロースイオン交換体 146

10-7 イオン交換分離の応用 146

11 分析データの取り扱い

11-1 分析結果の評価と表示 149

 11-1-1 測定値の処理 149

 11-1-2 有効数字 150

 11-1-3 検量線と線形最小2乗法 152

11-2 測定量の値の確からしさの表現 153

 11-2-1 従来の誤差論と不確かさ導入の背景 153

 11-2-2 不確かさの概念構成 154

 11-2-3 不確かさのタイプと見積り方法 154

 11-2-4 合成不確かさ 155

 11-2-5 不確かさ見積りの実例 156

11-3 トレーサビリティ 159

11-4 国際単位系 (SI) 160

12 pH測定と電位差分析法

12-1 電位差分析法による pH測定 163

12-1-1	pH の定義と標準緩衝液	163
12-1-2	ガラス電極	164
12-1-3	pH ガラス電極のアルカリ誤差と酸誤差	165
12-2	イオン選択性電極	166
12-2-1	様々なイオン選択性電極	166
12-2-2	選択定数	169
12-3	電位差滴定	169

13 高速液体クロマトグラフィー

13-1	Tswett の原理と Kirkland の充填剤	171
13-2	クロマトグラフィーの充填剤	172
13-3	分離機構に基づく液体クロマトグラフィーの分類	173
13-4	高速液体クロマトグラフにおける装置構成と操作	176
13-5	分離理論：保持および分離に関するパラメータ	176
13-5-1	分配比・保持時間・保持係数	176
13-5-2	分離係数と分離度	178
13-5-3	理論段数と理論段相当高さ	178
13-5-4	移動相線速度と理論段高さの関係 (van Deemter の式)	179
13-6	液体クロマトグラフィーにおける検出器	180
13-7	液体クロマトグラフィーにおける誘導体化	183

14 イオンクロマトグラフィー

14-1	イオンクロマトグラフィーの定義	186
14-2	イオンクロマトグラフィーの分離科学	186
14-3	イオンクロマトグラフの装置構成	187
14-4	サプレッサー	187
14-5	イオンクロマトグラフィーの種類	188
14-5-1	サプレッサーを用いるイオンクロマトグラフィー	188
14-5-2	サプレッサーを用いないイオンクロマトグラフィー	188
14-5-3	イオン排除型イオンクロマトグラフィー	189

15 分光法

15-1	紫外・可視分光法 (吸光光度法)	191
15-1-1	光と溶液の色	191
15-1-2	光吸収とランベルト・ベールの法則	193
15-1-3	吸収スペクトルと分光光度計	195
15-1-4	吸光光度法による定量分析	195

15-2	原子吸光分析法	197
15-2-1	原子吸光分析法の原理	197
15-2-2	装置の構成	198
15-2-3	原子化の方法と試料形状・試料導入法	199
15-2-4	出力応答と濃度計算法	201
15-2-5	干渉	203
15-2-6	バックグラウンド吸収の補正	204
15-3	ICP 発光分析法および ICP 質量分析法	205
15-3-1	ICP の特徴	205
15-3-2	ICP 発光分析法 (ICP-AES)	206
15-3-3	ICP 質量分析法 (ICP-MS)	208

16 蛍光 X 線分析法

16-1	蛍光 X 線分析法とは	211
16-2	蛍光 X 線装置の構成	211
16-2-1	X 線管球	212
16-2-2	試料室と試料容器	215
16-2-3	X 線の分光方式	216
16-3	定性分析	220
16-3-1	ピーク同定の手順	220
16-3-2	考慮すべきその他の要因	221
16-4	定量分析	222
	演習問題解答例	227
	参考文献	233
	巻末付表	237
	索引	253