

## 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 プ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 キレート試葉	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 マスキング効果	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 國際単位系（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 選択性定数 .....	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 .....	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 .....	188
14-5-3 イオン排除型イオンクロマトグラフ .....	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 光吸收とランベルト-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