

目 次

1 無機定性分析

1.1 総 説	1
§ 1 定性分析	1
(1) 沈殿反応 (2) 選択的反応 (3) 溶解反応 (4) 酸化還元反応	
(5) 気体発生反応	
§ 2 定性分析実施上の一般的注意	2
§ 3 定性分析の基本操作	2
(1) 沈殿の生成 (2) バーナーの使用法 (3) 沈殿の分離 (ろ過)	
(4) 沈殿の洗浄 (5) 沈殿の溶解と溶液の濃縮 (6) 硫化水素	
§ 4 器 具	6
§ 5 試 薬	7
(1) 使用頻度の大きい試薬 (2) 一般試薬 (3) 試料溶液	
1.2 陽イオンの定性分析	9
§ 1 陽イオンの分族	9
§ 2 試料溶液の使用量と添加試薬量	9
1.3 第1族陽イオンの分析	10
§ 1 共通反応	10
(1) 塩化物イオン (2) 硫化水素	
§ 2 各イオンの反応	10
(1) 銀イオン Ag^+ (無色) の反応	
(2) 水銀 (I) イオン Hg_2^{2+} (無色) の反応	
(3) 鉛イオン Pb^{2+} (無色) の反応	
§ 3 第1族イオンの分離と検出	12
1.4 第2族陽イオンの分析	13
§ 1 共通反応	13
(1) 硫化水素 (2) 硝酸, ポリ硫化ナトリウム水溶液	
§ 2 各イオンの反応	13
(1) 銅イオン Cu^{2+} (青緑色) の反応	
(2) カドミウムイオン Cd^{2+} (無色) の反応	
(3) 水銀 (II) イオン Hg^{2+} (無色) の反応	
(4) スズ (IV) イオン Sn^{4+} (無色) の反応	

§ 3 第2族A類イオンの分離と検出	15
1.5 第3族陽イオンの分析	16
§ 1 共通反応	16
(1) アンモニア水	
§ 2 各イオンの反応	16
(1) 鉄イオン Fe^{3+} (淡黄褐色) の反応	
(2) アルミニウムイオン Al^{3+} (無色) の反応	
(3) クロムイオン Cr^{3+} (緑～紫色) の反応	
§ 3 第3族イオンの分離と検出	17
1.6 第4族陽イオンの分析	19
§ 1 共通反応	19
(1) 硫化水素	
(2) アンモニア水	
§ 2 各イオンの反応	19
(1) ニッケルイオン Ni^{2+} (緑色) の反応	
(2) 亜鉛イオン Zn^{2+} (無色) の反応	
§ 3 第4族イオンの分離と検出	21
1.7 第5族陽イオンの分析	22
§ 1 共通反応	22
(1) 炭酸アンモニウム	
(2) 炎色反応	
(3) シュウ酸アンモニウム	
§ 2 各イオンの反応	22
(1) バリウムイオン Ba^{2+} (無色) の反応	
(2) カルシウムイオン Ca^{2+} (無色) の反応	
(3) ストロンチウムイオン Sr^{2+} (無色) の反応	
§ 3 第5族イオンの分離と検出	24
1.8 第6族陽イオンの分析	25
§ 1 各イオンの反応	25
(1) カリウムイオン K^+ (無色) の反応	
(2) ナトリウムイオン Na^+ (無色) の反応	
(3) アンモニウムイオン NH_4^+ (無色) の反応	
§ 2 第6族イオンの検出	26
1.9 陽イオンの分族操作	27

2 重量分析法と吸光光度法

2.1 総説	28
2.2 天びん	30
§ 1 一般的注意	30

§ 2	化学天びん	30
§ 3	定感量直示天びん	30
§ 4	電子天びん	31
	(1) 分析天びん使用上の注意	
	(2) 電子天びんによる測定操作	
§ 5	上皿天びん	33
2.3	重量分析法の一般操作	34
§ 1	試料の採取	34
§ 2	試料の溶解	34
	(1) 酸による溶解 (2) 融解剤を用いる方法	
§ 3	沈殿の生成	35
	(1) 水素イオン濃度 (2) 溶媒の種類 (3) 共通イオン (4) 温度	
§ 4	沈殿の熟成	36
§ 5	沈殿のろ過と洗浄	36
	(1) 沈殿のろ過 (2) 沈殿の洗浄	
§ 6	るつぼの恒量	38
§ 7	沈殿の強熱	38
2.4	硫酸根の定量	39
§ 1	要旨と注意	39
§ 2	器具と試薬	39
§ 3	実験操作	40
§ 4	実験結果の記録	41
2.5	硫酸銅(Ⅱ)五水和物の4分子の結晶水の定量	42
§ 1	要旨と注意	42
§ 2	器具と試薬	42
§ 3	実験操作	42
§ 4	実験結果の記録	43
2.6	吸光光度分析法	44
§ 1	基礎事項	44
§ 2	原理	44
§ 3	バナジウムの吸光光度定量	45
	(1) 要旨 (2) 器具と試薬 (3) 吸収曲線の作成	
	(4) 検量線の作成 (5) 未知試料の分析	

3 容量分析

3.1	総説	48
§ 1	溶液濃度	48

(1) 質量百分率 (%) (2) モル濃度 (mol/L)	
§ 2 当量点と終点	49
§ 3 体積計と使用上の注意	50
(1) ガラス体積計の洗浄 (2) 全量フラスコ (3) ピペット	
(4) ビュレット (5) メスシリンダー	
3.2 誤差と測定値の取り扱い	54
§ 1 誤差	54
§ 2 平均値, 正確さ, 精度	54
§ 3 飛びはなれた測定値の処理 (Q 検定)	54
§ 4 容量分析における誤差の原因	55
(1) 容器表示 (2) 実験操作 (3) 温度変化 (4) 後流誤差	
§ 5 誤差の推定	56
(1) 一次標準試薬の誤差 (2) ひょう量誤差	
(3) ビュレットの読みの誤差 (4) 最終滴下量の誤差	
§ 6 有効数字と計算の規則	57
(1) 有効数字 (2) 計算の規則	
3.3 標準溶液	58
§ 1 一次標準試薬	58
§ 2 温度補正	59
§ 3 濃度表示法	59
3.4 中和滴定	60
§ 1 原理	60
§ 2 滴定曲線	60
(1) 強酸と強塩基の反応 (2) 強酸と弱塩基の反応	
(3) 弱酸と強塩基の反応 (4) 弱酸と弱塩基の反応	
§ 3 指示薬	62
§ 4 0.1 mol/L-NaOH 標準溶液の調製と標定	63
(A) 0.1 mol/L-NaOH 標準溶液の調製	63
(B) 0.1 mol/L-NaOH 標準溶液の標定法	63
(1) 要旨 (2) 器具と試薬 (3) 実験操作 (4) 実験記録と計算	
§ 5 食酢中の酢酸の定量	66
(1) 要旨 (2) 試薬 (3) 実験操作 (4) 計算	
§ 6 0.1 mol/L-HCl 標準溶液の調製と標定	67
(A) 0.1 mol/L-HCl 標準溶液の調製	67
(B) 0.1 mol/L-HCl 標準溶液の標定法	67
(1) 要旨と注意 (2) 試薬 (3) 実験操作 (4) 実験記録と計算	
§ 7 炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合溶液中の両成分の 同時定量	68

	(1) 要旨 [ワルダー法]	(2) 試薬	(3) 実験操作	(4) 計算	
3.5	酸化還元滴定	.....			70
	§ 1	過マンガン酸カリウム滴定	.....		70
	§ 2	0.02 mol/L-KMnO ₄ 標準溶液の調製と標定	.....		70
		(1) 要旨	(2) 器具と試薬	(3) 実験操作	(4) 計算
	§ 3	過マンガン酸カリウム滴定法によるオキシフル中の過酸化水素の定量	.....		72
		(1) 要旨	(2) 試薬	(3) 実験操作	(4) 計算
3.6	キレート滴定	.....			73
	§ 1	エチレンジアミン四酢酸(EDTA)とエリオクロムブラックT(EBT)	.....		73
	§ 2	EDTA を用いる水の硬度測定	.....		74
		(1) 水の硬度	(2) 要旨	(3) 試薬	(4) 実験操作
		(5) 計算			

4 無機・物理化学実験

4.1	一般的注意	.....			76
4.2	温度計と恒温水槽	.....			77
	§ 1	水銀温度計	.....		77
	§ 2	恒温水槽	.....		77
4.3	過酸化水素の分解速度	.....			78
	§ 1	目的	.....		78
	§ 2	要旨	.....		78
	§ 3	器具と試薬	.....		79
	§ 4	実験操作	.....		80
4.4	銅クーロメーターによる電気量の測定	.....			81
	§ 1	目的	.....		81
	§ 2	要旨	.....		81
	§ 3	器具と試薬	.....		81
	§ 4	実験操作	.....		82
4.5	凝固点降下法	.....			84
	§ 1	要旨	.....		84
	§ 2	ベックマン温度計	.....		84
	§ 3	器具と試薬	.....		84
	§ 4	実験操作	.....		84
	§ 5	結果のまとめ	.....		85
	§ 6	考察の例	.....		85
4.6	無機合成～ミョウバンの合成～	.....			86

§ 1 要 旨	86
§ 2 器具と試薬	86
§ 3 注意事項	86
§ 4 実験操作	86
§ 5 結果のまとめ	87
§ 6 考察の例	87

5 有機化学実験

5.1 有機定性分析	88
§ 1 概 説	88
§ 2 器具と試薬	89
§ 3 フェーリング反応	89
(1) フェーリング溶液の調製法 (2) 実験操作	
§ 4 ビウレット反応	89
§ 5 ニンヒドリン反応	90
§ 6 エステル化反応	90
§ 7 フェノールと塩化鉄(III)との反応	90
§ 8 アリザリンと金属イオンとの反応	91
§ 9 銀鏡反応	91
§ 10 ヨードホルム反応	92
§ 11 アルコールの酸化反応	92
§ 12 結果のまとめ	92
§ 13 考察の例	93
5.2 アセトアニリドの合成	94
§ 1 器具と試薬	94
§ 2 実験操作	94
§ 3 結果のまとめ	94
§ 4 考察の例	95
5.3 せっけんの合成	97
§ 1 目 的	97
§ 2 界面活性剤	97
§ 3 油脂のケン化	98
§ 4 器具と試薬	99
§ 5 実験操作	99
§ 6 発展的実験操作	100

補 遺

1	pH の測定～ pH メーターの使い方～	102
§ 1	要 旨	102
§ 2	pH メーターの使い方と較正方法	102
§ 3	器具と試薬	102
§ 4	実験操作	103
§ 5	結果のまとめ	103
§ 6	考察, 課題	103
2	電気分解～水溶液の電気分解～	104
§ 1	要 旨	104
§ 2	pH と分解電圧	104
§ 3	器具と試薬	104
§ 4	実験操作	105
§ 5	結果のまとめ	105
§ 6	考察の例	105
資料 1	酸と塩基	106
索 引		107