

岩石矿物分析

岩石矿物分析编写小组编

地质出版社

岩石矿物分析

岩石矿物分析编写小组编

(只限国内发行)

*

地质局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

1974年8月北京第一版·1974年8月北京第一次印刷

印数1—7,620册·定价7.00元

统一书号: 15038 新46

前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“革命就是解放生产力，革命就是促进生产力的发展”。随着无产阶级文化大革命的伟大胜利，全国各条战线出现了蓬蓬勃勃的新形势。本书的编写主要是为适应新形势下地质工作发展的需要，为地质系统实验室提供较全面的实用分析方法或提出解决问题的途径。

对分析方法的选择，主要从快和准两方面考虑，内容基本上概括了国内现用的各种分析方法和一些较新的方法。从实际应用需要考虑，本书在编写上力图使各种分析系统保持完整，因而保留了适当的重复部分。

地质部门各省实验室，分担了编写有关章节。

本书分二部分出版，第一部分包括化学分析，极谱分析，原子吸收，水分析和煤分析。第二部分为光谱分析。

本书编辑时间短，审阅不够严密。更因编者水平所限，缺点和错误一定很多，希读者批评指出，以便再版时改正。

岩石矿物分析编写小组

1973年5月

31222

目 录

第 一 章 理论基础与定义	1—19
一、兰伯特—皮耳定律	1
(一)吸光度的可加性	1
(二)皮耳定律的偏离	1
(三)差示分光光度法	2
(四)比浊与比雾	2
二、离子交换	3
(一)树脂结构	3
(二)树脂的功能团	4
(三)离子交换过程	5
(四)分配系数	5
(五)静态交换	6
(六)动态交换	7
三、纸色谱	8
(一) R_f 值	8
(二)分配理论	8
四、萃取	9
(一)萃取系数	9
(二)螯合物系统	9
(三)离子组合系统	10
(四)其他萃取系统	11
五、络合滴定	11
(一)稳定常数与条件稳定常数	12
(二) α_M 值的计算	15
(三)连续滴定	15
(四)金属指示剂	16
(五)EDTA 标准溶液	17
六、火焰光度法	18
第 二 章 分析的误差	20—31
一、误差, 精密度, 准确度	20
二、误差的分类	21
(一)可定误差(系统误差)	21
(二)不可定误差(偶然误差)	22
三、要求的准确度与可能性	22

四、对分析结果准确度的检查	24
五、提高准确度的措施	25
六、精密度	26
七、误差的正常分布	27
八、置信范围(置信区)	28
九、分析结果的表示	30
第 三 章 分析样品的制备	32—39
一、样品缩分公式	32
二、K值的确定	32
(一)连续缩分法	33
(二)不同K值缩分法	34
三、样品加工程序	37
四、特殊样品的处理	38
五、样品的玷污	38
第 四 章 硅酸盐岩石分析	40—75
一、试样的分解	40
二、分析系统及其测定方法	41
(一)经典系统	41
1. 二氧化硅	41
两次盐酸蒸干重量法	41
2. 二三氧化物(R_2O_3)	43
3. 氧化钙	45
(1) 草酸盐重量法	45
(2) 高锰酸钾容量法	46
4. 氧化镁	47
焦磷酸镁重量法	47
5. 氧化锰	48
6. 五氧化二磷	49
(二)碱熔系统	49
1. 二氧化硅	50
动物胶凝聚重量法	50
2. 三氧化二铁	51
EDTA容量法	51
3. 三氧化二铝	52
(1) EDTA容量法	52
(2) 氟化钾取代—EDTA容量法	53
4. 二氧化钛	54

(1) 过氧化氢比色法	54
(2) 二安替比林甲烷比色法	55
5. 氧化钙、氧化镁	55
(1) 不经分离的 EDTA 容量法	55
(2) 预先分离的 EDTA 容量法	57
6. 氧化锰	57
高碘酸钾比色法	57
7. 五氧化二磷	58
磷钒钼黄比色法	58
(三) 酸溶系统	59
1. 二氧化硅	59
(1) 碱熔—氟硅酸钾容量法	59
(2) 酸溶—氟硅酸钾容量法	62
2. 三氧化二铁	62
硝酸亚汞容量法	62
3. 三氧化二铝	63
酸碱中和容量法	63
4. 二氧化钛	64
5. 氧化钙、氧化镁	64
6. 氧化锰	64
7. 五氧化二磷	64
三、其他项目的测定	65
(一) 氧化钾、氧化钠	65
火焰光度法	65
(二) 氧化亚铁	66
1. 直接测定法	67
2. 间接测定法	67
(三) 硫	67
(四) 钡	68
硫酸钡重量法	68
(五) 氟	68
(六) 氯	68
硫氰酸汞间接测定法	68
(七) 水份	69
1. 吸附水(H_2O^-)	70
2. 化合水(H_2O^+)	70
(八) 二氧化碳	71
1. 气体体积测量法	72
2. 重量法	73

(九)灼烧减量	74
(十)硼	75

第 五 章 石英岩分析.....76—80

一、灼烧减量	76
二、二氧化硅	77
三、三氧化二铁	77
磺基水杨酸比色法	77
四、铁、钛连续测定	78
钛铁试剂比色法	78
五、三氧化二铝	79
铬天蓝 S 比色法	79
六、氧化钙、氧化镁	79
EDTA 容量法	79
七、五氧化二磷	79
磷钒钼黄比色法	79
八、三氧化二铬	79
二苯碳酰二肼比色法	79

第 六 章 铝及铝土矿，高岭土，粘土分析.....81—94

一、试样的分解	81
二、分离方法	82
三、铝的测定	83
(一) 8-羟基喹啉重量法	83
(二) EDTA 容量法	84
(三) 酸碱中和容量法	86
(四) 埃利罗菁比色法	87
(五) 铬天蓝 S 比色法	88
四、铝矿石分析	90
(一) 二氧化硅	90
动物胶凝聚重量法	90
(二) 三氧化二铁	91
(三) 三氧化二铝	91
1. EDTA 容量法	91
2. 沉淀分离—EDTA 容量法	92
3. CyDTA 容量法	93
(四) 二氧化钛	94
过氧化氢比色法	94
(五) 氧化钙、氧化镁	94

EDTA 容量法	94
(六) 吸附水(H_2O^-)	94
(七) 氧化锰、五氧化二磷、氧化钾、氧化钠	94
(八) 硫	94
(九) 镓	94
第七章 超基性岩石分析	95—105
一、试样的分解	95
二、超基性岩石分析	95
(一) 化合水	95
(二) 二氧化硅	97
动物胶凝聚重量法	97
(三) 三氧化二铝	98
1. 酸碱中和容量法	98
2. 埃利罗菁比色法	99
(四) 氧化钙、氧化镁	99
EDTA 容量法	99
(五) 氧化锰	100
高碘酸钾比色法	100
(六) 三氧化二铁、二氧化钛、五氧化二磷	100
(七) 铬、钒、钴、镍	102
(八) 钾、钠、二氧化碳、灼烧减量、吸附水	105
(九) 硫	105
(十) 亚铁	105
第八章 滑石分析	106—111
一、二氧化硅	107
动物胶凝聚重量法	107
二、三氧化二铁	107
磺基水杨酸比色法	107
三、三氧化二铝	107
(一) 埃利罗菁比色法	107
(二) 铬天蓝 S 比色法	108
四、氧化钙	108
EDTA 容量法	108
五、氧化镁	109
EDTA 容量法	109
六、酸不溶物	109
七、滑石含量	110

(一)差减法	110
(二)直接测定法	111
八、灼烧减量	111
第九章 云母及石棉分析	112
第十章 碳酸盐岩石分析	113—131
一、试样的分解	113
二、钙和镁的测定	113
(一)EDTA容量法	118
1. 钙、镁的分别测定	118
2. 钙、镁的连续测定	119
(二)EGTA—EDTA容量法	119
三、碳酸盐简项分析	121
(一)酸溶系统	121
1. 二氧化硅、二三氧化物	121
差减重量法	121
2. 氧化钙、氧化镁	122
EDTA容量法	122
(二)碱熔系统	122
1. 二氧化硅	122
钼蓝比色法	122
2. 铁、铝连续测定	123
硝酸亚汞容量法—EDTA容量法	123
3. 氧化钙	124
4. 氧化镁	124
四、碳酸盐系统分析	124
(一)二氧化硅	125
盐酸蒸干脱水重量法	125
(二)三氧化二铁	125
磺基水杨酸比色法	125
(三)三氧化二铝	126
1. 埃利罗菁比色法	126
2. 铬天蓝S比色法	126
(四)二氧化钛	126
变色酸比色法	126
(五)铁、钛的连续测定	127
钛铁试剂比色法	127
(六)氧化钙、氧化镁	127

(七)氧化锰	127
高碘酸钾比色法	127
(八)五氧化二磷	127
磷钒钼黄比色法	127
五、其他项目	128
(一)吸附水	128
(二)二氧化碳	128
1. 中和法	128
2. 气体体积测定法	129
(三)酸不溶物	130
(四)灼烧减量	130
(五)氧化钾、氧化钠	131
(六)硫	131

第十一章 磷及磷灰石分析.....132—151

一、试样的分解	132
二、磷的测定	133
(一)五氧化二磷	133
1. 磷钼酸喹啉容量法	133
2. 磷钼酸铵容量法	135
3. 磷钒钼黄比色法	137
(二)有效磷	139
三、磷灰石分析	140
(一)酸不溶物	141
(二)二氧化硅	141
动物胶凝聚重量法	141
(三)三氧化二铝	142
1. 沉淀分离—EDTA容量法	142
2. 酒石酸掩蔽—EDTA容量法	142
(四)三氧化二铁	142
磷基水杨酸比色法	142
(五)二氧化钛	143
(六)氧化钙和氧化镁	143
1. 不经分离—EDTA容量法	143
2. 预先分离—EDTA容量法	144
(七)氧化锰	145
高碘酸钾比色法	145
(八)氧化钾、氧化钠	145
火焰光度法	145

(九)氧化钡	146
硫酸钡重量法	146
(十)五氧化二钒	146
(十一)二氧化碳	146
1. 中和法	146
2. 重量法	147
(十二)氯	147
氯化银比浊法	147
(十三)碘	148
淀粉比色法	148
(十四)氟	149
1. 硝酸钍容量法	149
2. 硝酸铈—EDTA容量法	150
(十五)其他项目	151

第十二章 硫磷铝锶矿分析.....152—154

一、酸溶五氧化二磷	152
磷钼酸铵容量法	152
二、五氧化二磷总量	153
磷钼酸铵容量法	153
三、氧化锶	153
硫酸锶重量法	153
四、氧化钙	154
五、氧化镁	154
六、其他项目	154

第十三章 硫及硫铁矿分析.....155—165

一、试样的分解	155
二、分离方法	155
三、硫的测定	156
(一)硫酸钡重量法	156
(二)燃烧法	157
1. 中和法	158
2. 碘量法	159
四、硫铁矿分析	160
(一)吸附水	160
(二)有机碳(差减法)	160
(三)有效硫	161
(四)氟	161

1. 蒸馏—茜素铝比色法	161
2. 热解—茜素络合剂比色法	162
(五) 砷	164
(六) 其他项目	165
五、硫的物相分析	165

第十四章 重晶石分析 166—171

一、试样的分解	166
二、重晶石分析	166
(一) 硫酸钡	166
1. 铬酸钡容量法	166
2. 硫酸钡重量法	168
(二) 氧化钡	168
(三) 三氧化硫	169
(四) 水溶盐	169
(五) 二氧化硅和硫酸钡的连续测定	169
(六) 二氧化硅	170
(七) 三氧化二铁	170
(八) 三氧化二铝	170
(九) 氧化钙	171
(十) 氧化镁	171

第十五章 天青石分析 172—178

一、试样的分解	172
二、分离方法	172
三、天青石分析	174
(一) 氧化锶	174
EDTA 容量法	174
(二) 氧化钙	176
EDTA 容量法	176
(三) 氧化镁	176
EDTA 容量法	176
(四) 氧化钡	177
铬酸钡容量法	177
(五) 三氧化硫	178
硫酸钡重量法	178
(六) 三氧化二铁	178
D 磺基水杨酸比色法	178

第十六章 石膏及明矾石分析.....179—189

一、石膏分析179

- (一) 吸附水及结晶水179
- (二) 单体硫179
- (三) 酸不溶物180
- (四) 三氧化硫180
 - 硫酸钡重量法180
- (五) 二氧化硅181
 - 动物胶凝聚重量法181
- (六) 氧化钙和氧化镁181
 - EDTA容量法181
- (七) 氧化锶182
 - 火焰分光光度法182
- (八) 其他项目183

二、明矾石分析183

- (一) 总硫量184
 - 硫酸钡重量法184
- (二) 硫酸盐硫184
 - 硫酸钡重量法184
- (三) 硫化物硫185
- (四) 氧化铝185
 - 1. 酸碱中和容量法185
 - 2. EDTA—铜盐容量法186
- (五) 氧化钾187
 - 1. 四苯硼化钠、汞(II)—EDTA容量法187
 - 2. 火焰光度法189
- (六) 灼烧减量189
- (七) 化合水189
- (八) 其他项目189

第十七章 岩盐及芒硝分析.....190—202

一、吸附水191

二、总水份191

三、水不溶物191

四、硫酸根191

五、氯根192

- (一) 硝酸银容量法192
- (二) 硝酸汞容量法193

六、碳酸根、重碳酸根	193
七、溴	194
(一)品红比色法	194
(二)溴酸盐容量法	195
八、碘	196
(一)溴氧化比色法	196
(二)碘量法	197
九、硼	197
次甲基蓝比色法	197
十、钙、镁	198
十一、钾、钠	198
(一)火焰光度法	198
(二)差减计算法	199
十二、各种化合物百分含量的换算	199
(一)岩盐中化合物的换算方法	199
(二)芒硝(钙芒硝)中化合物的换算方法	201
附：钙芒硝及含石膏的岩盐分析	202

第十八章 萤石分析.....203--212

一、试样的分解	203
二、萤石分析	203
(一)氯化钙	203
1. 三氯化铝提取—高锰酸钾容量法	203
2. 三氯化铝提取—EDTA容量法	204
3. 硼酸、盐酸提取—EDTA容量法	205
(二)碳酸钙	206
乙酸提取—EDTA容量法	206
(三)二氧化硅	207
1. 氢氟酸直接处理法	207
2. 动物胶凝聚重量法	207
3. 氟硅酸钾容量法	208
4. 硅钼蓝比色法	208
(四)铁、铝、钛分析溶液的制备	209
1. 磺基水杨酸比色法测定铁	209
2. 铝试剂比色法测定铝	209
3. EDTA连续滴定法测定铁、铝	210
4. 过氧化氢比色法测定钛	210
(五)氧化钙、氧化镁	210
EDTA容量法	210

(六)磷	211
磷钒钼黄比色法	211
(七)硫酸钡	211
硫酸钡重量法	211
(八)硫	212
燃烧碘量法	212
(九)铅、锌	212
第十九章 硼及硼矿石分析	213—222
一、试样的分解	213
二、分离方法	213
三、硼的测定	214
(一)蒸馏分离—酸碱中和容量法	214
(二)沉淀分离—酸碱中和容量法	216
(三)亚氨基甲烷—H酸比色法	217
(四)次甲基蓝比色法	219
四、硼矿石分析	220
(一)二氧化硅	220
甲醇除硼—动物胶凝聚重量法	220
(二)三氧化二铁	221
1. 磺基水杨酸比色法	221
2. EDTA容量法	221
(三)三氧化二铝	221
1. 埃利罗菁比色法	221
2. EDTA容量法	221
(四)铁、钛连续测定	221
钛铁试剂比色法	221
(五)氧化钙、氧化镁	222
EDTA容量法	222
(六)氧化亚铁	222
(七)氧化钾、氧化钠	222
火焰光度法	222
(八)硫、氟	222
(九)吸附水	222
(十)总水份	222
(十一)灼烧减量	222
第二十章 石墨矿分析	223—226
一、全碳量	223

(一) 气体体积法	223
(二) 重量法	224
二、有机碳	225
三、三氧化二铁	226
重铬酸钾容量法	226
四、硫	226
第二十一章 铁及铁矿石分析	227—266
一、试样的分解	227
二、分离方法	228
三、铁的测定	228
(一) 全铁	228
1. 重铬酸钾容量法	228
2. EDTA容量法	231
3. 硝酸亚汞容量法	232
4. 磺基水杨酸比色法	233
5. 邻啡罗啉比色法	234
(二) 亚铁	235
重铬酸钾容量法	235
(三) 三氧化二铁	236
(四) 可溶铁	236
四、铁矿石分析	236
(一) 二氧化硅	238
1. 氟硅酸钾容量法	238
2. 动物胶凝聚重量法	239
(二) 三氧化二铝	240
EDTA容量法	240
(三) 二氧化钛	242
过氧化氢比色法	242
(四) 锰	242
高碘酸钾比色法	242
(五) 氧化钙和氧化镁	243
EDTA容量法	243
(六) 氧化钾和氧化钠	245
火焰光度法	245
(七) 硫	246
1. 燃烧—碘量法	246
2. 硫酸钡重量法	247
(八) 磷	248

1. 磷钒钼黄比色法	248
2. 磷钼酸喹啉容量法	249
(九) 砷	250
1. 砷钼蓝比色法(萃取分离)	250
2. 砷溶胶比色法	251
3. 纸条比色法	252
(十) 钒	253
1. 三氯甲烷萃取—苯甲酰苯胺比色法	253
2. 磷钨钒酸比色法	254
(十一) 铬	254
二苯碳酰二肼比色法	254
(十二) 钴	255
1. 亚硝基红盐比色法	255
2. 2-亚硝基-1-萘酚比色法	256
(十三) 镍	257
二甲基乙二醛肟比色法	257
(十四) 铜	258
铜试剂比色法	258
(十五) 铅	259
三氯甲烷萃取—二硫脲比色法	259
(十六) 锌	260
PAN 比色法	260
(十七) 锡	261
苯芴酮比色法	261
(十八) 铋	262
硫脲比色法	262
(十九) 氟	263
蒸馏—茜素锆比色法	263
(二十) 二氧化碳	263
重量法	263
(二十一) 灼烧减量	263
(二十二) 吸附水	263
(二十三) 化合水	264
(二十四) 体重	264
五、铁矿石物相分析	265
第二十二章 锰及锰矿石分析	267—284
一、试样的分解	267
二、分离方法	267