

分析化学手册

第四分册

下 册

色 谱 分 析

化 学 工 业 出 版 社

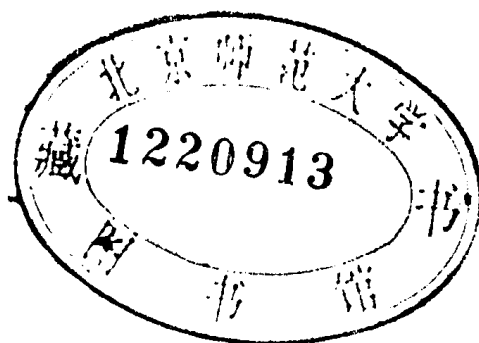
分析化学手册

第四分册 下册

色谱分析

成都科学技术大学分析化学教研室 编

591124/50



化学工业出版社

内 容 提 要

《分析化学手册》包括:《基础知识与安全知识》,《化学分析》,《光学分析与电化学分析》,《色谱分析》与《质谱与核磁共振》五个分册。前三个分册由杭州大学化学系分析化学教研室编写,后两个分册分别由成都科学技术大学分析化学教研室和中国医学科学院药物研究所编写。

本书以色谱分析方法的基本知识与应用为主要内容。全书共分为四个大部分,上册介绍气相色谱分析法的基本知识及基本数据;气相色谱法的定性色谱法的定性应用数据两部分。下册介绍高速液相色谱分析法的基本知识及基本数据;高速液相色谱法的定性分析应用数据。书中编入了近年来国内外书刊上发表的有代表性的、比较成熟的色谱定性数据与分析方法。其中包括气、液相色谱分析法在化工、石油、医药、生化和环境保护等方面的应用数据。

本书可供从事分析化学工作的技术人员,科学研究人员,工人及大专院校师生参考。

分 析 化 学 手 册

第四分册 下册

色 谱 分 析

成都科学技术大学分析化学教研室 编

*

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 787×1092¹/₁₆ 印张37⁵/₈ 字数932千字 印数1—14,300

1984年8月北京第1版1984年8月北京第1次印刷

统一书号15063·3533(精)定价4.75元

下 册 目 录

第三篇 高速液相色谱法

第三十六章 高速液相色谱的分类	1
第一节 液液分配色谱	1
第二节 液固吸附色谱	2
第三节 离子交换色谱	3
第四节 空间排斥色谱	4
第五节 液相色谱分离类型的选择	5
第三十七章 高速液相色谱检测器	7
第一节 紫外和可见光吸收分光光度检测器	7
第二节 示差折光检测器	9
第三节 移动丝式氢火焰离子化检测器	11
第四节 荧光检测器	13
第五节 介电常数检测器	14
第六节 微吸附热检测器	15
第七节 电导检测器	16
第八节 各种常用检测器的性能比较和其它	17
第三十八章 高速液相色谱固定相	20
第一节 液固色谱及液液色谱固定相	20
第二节 化学键合色谱固定相	23
第三节 离子交换色谱固定相	28
第四节 凝胶渗透色谱固定相	33
第三十九章 高速液相色谱流动相	36
第一节 流动相的分类和性质	36
第二节 流动相除气方法	41
第三节 梯度混合	41
第四十章 高速液相色谱柱	43
第一节 色谱柱结构	43
第二节 装柱方法	44
第三节 色谱柱参数的选择	47
第四十一章 高速液相色谱仪	52
第一节 高速液相色谱仪	52
第二节 高速液相色谱仪主要部件	62

第四篇 高速液相色谱的应用及数据

第四十二章 脂肪烃	73
表42-1 用超临界液相色谱法分离 $C_8 \sim C_{22}$ 的正构溴代烷	73

表42-2	有机卤化物的凝胶渗透色谱分离	73
表42-3	有机硅烷的反相分离	74
表42-4	各种有机硅化合物的保留时间	74
表42-5	汽油中饱和烃、单环芳烃和双环芳烃的分离	75
表42-6	环十二碳-1,5,9-三烯几何异构体的反相分离	75
表42-7	使用高效柱凝胶渗透色谱法分离低分子量物质	76
表42-8	非离子表面活性剂的色谱分离	76
表42-9	烃类的分配色谱分析	77
表42-10	烃类的高分离度凝胶渗透色谱分离	78
表42-11	烃类的凝胶色谱分离	79
表42-12	烃型洗涤剂的分离	79
表42-13	脂肪族化合物的凝胶渗透色谱分析	80
表42-14	旋光化合物的制备液固色谱分离	80
表42-15	2-烯烃几何异构体的反相分离	81
表42-16	溴代烷的反相分离	81
表42-17	角鲨烷、胆甾烷和六乙基苯的分离	82
表42-18	Acebutolol和其代谢物的分离	82
第四十三章	芳烃	84
表43-1	部分联苯基衍生物在反相分配柱上的容量因子	84
表43-2	部分联苯基衍生物在吸附柱上的容量因子	84
表43-3	部分联苯基衍生物在氨基型化学键合固定相上的容量因子	85
表43-4	2,5-二甲基噻吩和硫喹啉的梯度冲洗色谱分离	86
表43-5	几种二苯砜的微径柱色谱分离	86
表43-6	几种芳族化合物的超临界色谱分离	86
表43-7	几种芳烃化合物的分离	87
表43-8	几种芳烃与烷烃化合物的分离	88
表43-9	几种稠环芳烃在三种不同波长处的分析	88
表43-10	二苯基磺酸盐的离子交换色谱分离	89
表43-11	三异丙苯和其它芳族化合物的梯度洗脱色谱分离	89
表43-12	三种芳烃混合物的分离	89
表43-13	六乙基苯和其它芳族化合物的分离	90
表43-14	六乙基苯和苯基环己烷的分离	90
表43-15	用反相液相色谱法分离芳烃化合物	91
表43-16	用反相液相色谱法分离卤代苯化合物	92
表43-17	用对数溶剂程序法分离芳烃及衍生物	92
表43-18	氯化甲氧基苯的分离	93
表43-19	燃料石油的快速分离	94
表43-20	四种典型的芳烃混合物的分离	94
表43-21	对苯二甲酸钾和苯甲酸钾的分离	95
表43-22	甲氧基苯、苯甲酸乙酯和苯乙酮的分离	95
表43-23	多环芳族化合物在化学键合固定相上的分离	95
表43-24	多环芳烃的分离(一)	96
表43-25	多环芳烃的分离(二)	97

表 43-26	多环芳烃的分离 (三)	97
表 43-27	多环芳烃的分离 (四)	98
表 43-28	多环芳烃的高速液相色谱分离 (一)	98
表 43-29	多环芳烃的高速液相色谱分离 (二)	99
表 43-30	多环芳烃化合物在化学键合固定相上的保留指数	99
表 43-31	多环芳烃在Partisil5-ODS柱上的洗脱	100
表 43-32	多环芳烃的多波长选择检测	101
表 43-33	多环芳烃的梯度洗脱	101
表 43-34	卤代苯的色谱分离	102
表 43-35	芳烃化合物在氧化铝柱上的分离	103
表 43-36	芳烃化合物的分离 (一)	104
表 43-37	芳烃和环烃的保留值	104
表 43-38	芳烃化合物的分离 (二)	105
表 43-39	芳烃的快速分离	105
表 43-40	芳烃和其它有机物的凝胶渗透色谱分离	106
表 43-41	苯和有关化合物的分离 (一)	106
表 43-42	苯和有关化合物的分离 (二)	107
表 43-43	苯的衍生物在XAD-2和XAD-7柱上的保留值	107
表 43-44	苯基环己烷和二苯基甲烷的梯度冲洗色谱分离	108
表 43-45	部分多环芳烃的相对保留时间	108
表 43-46	烟中的苯并[a]芘的高速液相色谱分析	108
表 43-47	粉尘中的苯并[a]芘的高速液相色谱分析	109
表 43-48	烟草烟中多环芳烃的分离	110
表 43-49	脂肪组织中低分子极性有机物的分析	110
表 43-50	润滑油中芳烃化合物的分离	111
表 43-51	氮杂多环芳烃的分离	112
表 43-52	焦油中苯并[a]芘的高速液相色谱分析	112
表 43-53	提纯三硝基甲苯的副产物的液相色谱分离	113
表 43-54	催化剂混合物的凝胶渗透色谱分离	114
表 43-55	氯代联苯的分离	114
表 43-56	氯代联苯的容量因子	115
表 43-57	稠环芳烃的分离	115
表 43-58	煤焦油沥青萃取物的分离	116
表 43-59	精五氯苯酚中的氯化二苯并对二氧的分离	117
第四十四章	醇	118
表 44-1	部分醇和酚用多孔微球的液液色谱分离	118
表 44-2	几种三萜烯醇的分离	118
表 44-3	几种醇在薄膜分子筛柱上的分离	119
表 44-4	大麻 (Cannabis) 成分的分离	119
表 44-5	用高效柱快速分离芳醇混合物	120
表 44-6	用液液色谱法分离芳族羟基化合物	121
表 44-7	用液液色谱法高速分离芳族羟基化合物	122
表 44-8	多元醇的分离	123

表44-9	多元醇的4-硝基苯甲酰氯衍生物的色谱分离	124
表44-10	多元醇的离子交换色谱分离	125
表44-11	含乙二醇和二乙二醇的聚乙二醇-300液相色谱分离	126
表44-12	含乙二醇和二乙二醇的聚乙二醇-6000的色谱分离	127
表44-13	醇和乙二醇的凝胶渗透色谱分析	127
表44-14	醇和多元醇的保留值	128
表44-15	醇的凝胶渗透色谱分析	129
表44-16	醇和酚的增溶色谱分析	129
表44-17	醇类的盐析色谱分析	130
第四十五章	醚、醛、酮	132
表45-1	肉豆蔻醚和有关的芳烃醚化合物的分离	132
表45-2	杂类化合物的凝胶渗透色谱分析	132
表45-3	邻、间、对氨基苯乙醚的分离	133
表45-4	苯乙醚等六种化合物的液固色谱分离	134
表45-5	醚类和烃类的凝胶渗透色谱分离	134
表45-6	醚、羧酸和烃类的增溶色谱分析	135
表45-7	部分酮、酚和胺的保留值	136
表45-8	几种工业物质的色谱分离	137
表45-9	几种苯甲酮的分离	137
表45-10	β -二酮和它的三价铬络合物的保留值	138
表45-11	天然咕吨酮的分析	138
表45-12	四甘油醇-二甲基丙烯酸酯中4,4'-硫双(3-甲基-6-叔丁基)苯酚、 氢醌二甲醚和氢醌的分离	139
表45-13	2-苯基-1,3-茚满二酮及其氧化物的分离	140
表45-14	苯酮衍生物的分离	141
表45-15	苯醌化合物的分离	141
表45-16	酚醛和酚醇的阳离子交换色谱分离	142
表45-17	酮的2,4-二硝基苯腙的合成混合物的色谱分离	143
表45-18	酮的增溶色谱分析	144
表45-19	羰基化合物的凝胶渗透色谱分析	144
表45-20	糖苷氧化产物中几种醛的分析	145
表45-21	醛的2,4-二硝基苯腙合成混合物的色谱分离	145
表45-22	醛和酮的盐析色谱分析	146
第四十六章	有机酸及酯类	147
表46-1	部分酚酸的保留时间	147
表46-2	部分酯的保留值	147
表46-3	一元胺螯合剂的色谱分离	148
表46-4	几种有机酸的分离	149
表46-5	八种羧酸人工混合物的色谱分离	149
表46-6	十种酚酸的分离	150
表46-7	十种羧酸的分离	151
表46-8	几种磺酸的分离	151
表46-9	工作环境空气中异氰酸酯类的分离	152
表46-10	三种硝基苯甲酸的分离	153

表 46-11	三种酸异构体的色谱分析	154
表 46-12	五种羧酸的分离	154
表 46-13	五种酸的色谱分离	155
表 46-14	用阴离子交换色谱法分离人尿中的紫外吸收组分	155
表 46-15	对位取代苯酸、苯酚和苯胺的保留值	156
表 46-16	节足动物中短链羧酸的对溴苯酰甲基衍生物的分析	156
表 46-17	甘油三酸酯的凝胶渗透色谱分析	157
表 46-18	生物酸和胺的分离	158
表 46-19	四种有机酸在多孔二氧化硅柱上的分离	158
表 46-20	对氨基苯甲酸及其代谢物的分离	159
表 46-21	多巴的十二种酸性和中性代谢物的分离	160
表 46-22	污水试样中氮川乙酸的色谱分离	160
表 46-23	有机酸的分离 (一)	161
表 46-24	有机酸的分离 (二)	161
表 46-25	有机酸的自动离子交换色谱分析	162
表 46-26	污泥中有机酸的高速液相色谱分析	164
表 46-27	异构酸的离子交换色谱分离	164
表 46-28	肉桂酸和苯甲酸衍生物的分离	165
表 46-29	低级脂肪酸的苯乙酮酯的分离	166
表 46-30	两种氨基苯磺酸的离子交换色谱分析	166
表 46-31	两种磺酸盐的离子交换色谱分析	167
表 46-32	吡啶乙酸衍生物的分离	167
表 46-33	角鲨烷与酞酸酯混合物的分析	168
表 46-34	使用多种梯度洗脱法在硅胶柱上分离类脂化合物	168
表 46-35	油和脂肪的水乙醇萃取物的凝胶渗透色谱分离	169
表 46-36	芳香族羟基羧酸的分离	169
表 46-37	芳香酸, 杂环酸和乙二醇的凝胶过滤分离	170
表 46-38	芳香酸和其它物质的凝胶过滤分离	170
表 46-39	直链脂肪酸的分离	171
表 46-40	咖啡酸及其衍生物的分离	171
表 46-41	苯甲酸的分析	172
表 46-42	苯甲酸和苯磺酸衍生物的分离	172
表 46-43	苯甲酸衍生物和有关化合物的阴离子交换色谱分析	173
表 46-44	苯甲酸酯的分析	173
表 46-45	荧光增白剂的分离	174
表 46-46	香豆酸异构体的分离	175
表 46-47	某些生物物质的分离	176
表 46-48	食物防腐剂在薄膜聚酰胺珠上的分离	177
表 46-49	食物防腐剂在聚酰胺柱上的色谱分析	177
表 46-50	苯胺磺酸异构体的分离	178
表 46-51	氨基苯磺酸盐异构体的离子交换色谱分离	179
表 46-52	苯、苯甲酸及其酯类化合物的分离	179
表 46-53	树脂和脂肪酸甲酯的凝胶渗透色谱分析	180
表 46-54	扁桃酸衍生物的分离	181

表46-55	苯酚酸的分离	181
表46-56	胆酸共轭体的容量因子	182
表46-57	苯酸衍生物的保留值	182
表46-58	苯磺酸衍生物在XAD-4固定相上的保留值	183
表46-59	苯磺酸衍生物在几种XAD固定相上的保留值	183
表46-60	部分表面活性剂的分离	184
表46-61	高级脂肪酸的苯乙酮衍生物的分离	185
表46-62	脂肪酸的苯乙酸衍生物的分离	186
表46-63	脂肪酸、类脂物和杂类化合物的超临界液相色谱分离	187
表46-64	脂肪族羧酸的分离	187
表46-65	染料中间体的分离	188
表46-66	卤代芳香酸的分离	188
表46-67	卤代苯甲酸的分离	189
表46-68	生物酸和生物碱的疏水色谱分离	189
表46-69	黄原酸酯的分离	190
表46-70	羟基酸的阴离子交换色谱分离	190
表46-71	2-脱氧-D-赤戊糖酸的色谱分离	191
表46-72	酞酸酯在微型柱上的分离	192
表46-73	酞酸酯类的分离	193
表46-74	酞酸酯增塑剂的分离	193
表46-75	酞酸酯增塑剂的液相色谱分离	194
表46-76	硫赶氧肟酸酯的液相色谱分离	194
表46-77	羧酸在聚丙烯酰胺上的柱凝胶色谱分离	195
表46-78	羧酸的离子交换色谱分离	195
表46-79	羧酸的凝胶渗透色谱分离	196
表46-80	羧酸酯的分离	196
表46-81	增塑剂——邻苯二甲酸酯的分离	197
表46-82	磷酸酯及有关化合物的凝胶过滤色谱分析	197
表46-83	脂肪酸的苯乙酮衍生物的分析	198
第四十七章	酚	199
表47-1	1-萘酚和2-萘酚的分离	199
表47-2	部分取代酚的Sephadax凝胶色谱	199
表47-3	几种氯代苯酚的分离	200
表47-4	几种酚的分离(一)	200
表47-5	几种酚的分离(二)	201
表47-6	三种组分酚的分离	201
表47-7	壬基酚-甲醛缩合产物的保留值	202
表47-8	双苯酚A及其溴代物的分离	202
表47-9	对硝基苯酚和有关化合物的色谱分离	202
表47-10	二甲苯酚异构体的液相色谱分离	203
表47-11	受阻酚类抗氧剂的液固柱色谱分离	203
表47-12	氨基苯酚异构体的分离	204
表47-13	氨基苯酚的分析	204
表47-14	苯酚及其衍生物的分离	204

表47-15	酚在聚丙烯酰胺上的柱凝胶色谱	205
表47-16	苯酚及其衍生物的分	206
表47-17	酚和有机酸的凝胶渗透色谱	206
表47-18	酚和萘酚的分	207
表47-19	酚类化合物的分	207
表47-20	酚类、黄酮类化合物和衍生物在Sephadex上的柱色谱	208
表47-21	塑料抗氧剂——空间位阻酚的分	209
第四十八章	糖类	210
表48-1	几种糖在磺酸化学键合固定相上的分	210
表48-2	九种糖合成混合物的色谱分	210
表48-3	十二种糖的混合物的色谱分	211
表48-4	十六种糖的分	212
表48-5	十七种组分糖混合物的色谱分	213
表48-6	中性标准糖的色谱分	214
表48-7	正常人尿中糖的色谱分	215
表48-8	α -[1 $\rightarrow$ 6]-连结D-葡萄糖低聚糖的分	215
表48-9	细菌细胞壁的单糖组分的分	216
表48-10	氨基糖的分 (一)	216
表48-11	氨基糖的分 (二)	217
表48-12	氨基糖的分 (三)	218
表48-13	单糖和二糖的分	218
表48-14	酸水解Tanganyika湖沉积物生成的单糖的分	218
表48-15	糖在离子交换树脂上的分配色谱	219
表48-16	糖的分 (一)	221
表48-17	糖的分 (二)	221
表48-18	糖的分 (三)	222
表48-19	糖和醇在聚丙烯酰胺凝胶色谱柱上的分	223
表48-20	糖类异构体的分	224
表48-21	糖类和有关化合物的自动离子交换色谱法	225
表48-22	糖类的阴离子交换色谱法	225
表48-23	标准糖溶液的色谱分 (一)	226
表48-24	标准糖溶液的色谱分 (二)	226
表48-25	标准糖溶液的色谱分 (三)	227
表48-26	标准糖溶液的色谱分 (四)	228
表48-27	糖混合物的色谱分	228
第四十九章	胺、酰胺及有关含氮化合物	230
表49-1	一甲基醚葡萄糖胺的柱色谱分	230
表49-2	二甲基醚葡萄糖胺的柱色谱分	230
表49-3	人尿中对羟基乙酸替苯胺代谢物的色谱分	231
表49-4	几种二氨基化合物的分	231
表49-5	几种胺的分	231
表49-6	几种氨基糖醇及氨基糖的分	232
表49-7	二胺螯合剂的色谱分	232

表49-8	儿茶酚胺代谢物和有关化合物的色谱分离	233
表49-9	二硝基苯胍衍生物的色谱分离	234
表49-10	二硝基苯胍衍生物的高压液相色谱分离	234
表49-11	二硝基苯胍衍生物标准混合物的色谱分离	235
表49-12	与尿素有关化合物的离子交换色谱	236
表49-13	三种腈异构体的色谱分析	236
表49-14	三种酰胺异构体的色谱分析	237
表49-15	水中丙烯酰胺的高速液相色谱分析	237
表49-16	正十三(碳)烷, N,N'-二甲基苯胺、四氢鸡纳定和2,6-二甲基苯胺的色谱分离	238
表49-17	生物胺及其母体氨基酸的分离	238
表49-18	甲苯、喹啉、吡啶和苯胺的分离	239
表49-19	甲苯磺丁脲及其异构体的分离	239
表49-20	四种苯并二氮杂萘的色谱分离(一)	239
表49-21	四种苯并二氮杂萘的色谱分离(二)	240
表49-22	丙烯酰胺的分离	241
表49-23	正烷基苯胺的分离	241
表49-24	丙酮和几种溴代水杨酰替苯胺的分离	242
表49-25	杂环胺类的凝胶过滤	242
表49-26	间二甲苯和三种苯胺混合物的分离	243
表49-27	两种苯基海因的分离	243
表49-28	尿样的色谱分离	244
表49-29	尿素衍生物除莠剂的高速液相色谱分离	244
表49-30	硝基苯胺异构体的液相色谱分离	245
表49-31	芳香胺异构体在二价铜键合固定相上的分离	246
表49-32	芳香胺抗氧剂的分离	247
表49-33	芳香胺的分离	247
表49-34	芳香族偶氮染料的分离	248
表49-35	芳族伯胺在藻酸和羧甲基纤维素柱上的色谱分离	249
表49-36	免疫球蛋白G及其成分物质的氨基糖分析	250
表49-37	苯二胺异构体的分离	250
表49-38	苯并二氮杂萘类化合物的分离	251
表49-39	苯和三种苯胺的分离	251
表49-40	胺类化合物的分离	252
表49-41	胺类在键合腈固定相上的液相色谱分离	253
表49-42	胺类的盐析色谱	253
表49-43	苯胺衍生物的制备液固色谱分离	254
表49-44	苯胺等化合物在XAD-2固定相上的保留值	254
表49-45	部分芳基烷基4-硝基苯胺衍生物的分离	255
表49-46	特屈儿及其降解产物的分析	256
表49-47	饱和与不饱和脂肪酸的对甲氧基酰替苯胺衍生物的分离	256
表49-48	偶氮化合物的梯度分离	257
表49-49	N-羟基-2-苄乙酰胺及其有关化合物的保留时间	258
表49-50	硝基苯胺在键合固定相上的分离	259
表49-51	硝基苯胺异构体的分离	259

表49-52	氯代苯胺化合物的分离	260
表49-53	鼠肝提取物中二胺和多胺的DNS衍生物的分离	260
表49-54	酰胺在聚丙烯酰胺上的柱凝胶色谱	261
表49-55	葡糖胺和半乳糖胺的混合物以及菠萝蛋白酶的水解产物的分离	261
表49-56	磺酰脲的液相色谱分离	262
第五十章 氨基酸及蛋白质		
表50-1	部分甘氨酸二酐在不同分析条件下的色谱分离	263
表50-2	部分氨基酸和两种砒的分析	263
表50-3	部分氨基酸的色谱分离	264
表50-4	部分碱性氨基酸的相对保留值和比色值	265
表50-5	一种弹性硬蛋白衍生物的水解产物的分离	265
表50-6	七肽与BOC-苏氨酸反应后生成物的色谱分离	266
表50-7	七种氨基酸和肽标准溶液的分析	267
表50-8	八种肽混合物的色谱分离	267
表50-9	九种氨基酸的分离	268
表50-10	几种羟基氨基酸邻硫酸酯的分离	268
表50-11	小链肽在多孔共聚物固定相上的分离	269
表50-12	水或污泥中DNP氨基酸的高压液相色谱分析	269
表50-13	半乳糖醛酸和含半乳糖醛酸植物的水解产物的色谱分析	270
表50-14	硒代胱氨酸和硒代蛋氨酸的合成混合物的分析	270
表50-15	用氨基酸分析器分离 ϵ -N-甲基赖氨酸	271
表50-16	β -甲基二氨基丙酸和氨基酸标准混合物的分离	272
表50-17	半胱氨酸的二硫化物和三硫化物以及谷胱甘肽的色谱分离	272
表50-18	去蛋白质牛血浆、牛的羊水和羊尿的分析	272
表50-19	丹磺酰化低分子蛋白质水解产物中氨基酸的分析	273
表50-20	合成氨基酸混合物的色谱分离	274
表50-21	合成氨基酸和血浆的色谱分离	275
表50-22	含硒和硫氨基酸异构体的色谱分离	276
表50-23	色氨酸代谢物的分离	276
表50-24	几种氨酰亚磺酸和磺酰化合物在氨基酸分析器上的柱色谱分离	277
表50-25	氨基酸海流因在球状树脂上的分析	278
表50-26	两个氨基酸标准样的自动连续色谱分析	278
表50-27	氟化还原羧甲基化溶菌酶水解产物的氨基酸分析	279
表50-28	尿中羟基脯氨酸的分析	280
表50-29	利用三根柱弹性硬蛋白水解产物中氨基酸的分析	281
表50-30	还原烷基化蛋白和未还原蛋白的分离	282
表50-31	使用自动氨基酸分析器分离氨基酸(一)	283
表50-32	使用自动氨基酸分析器分离氨基酸(二)	283
表50-33	环状 α -亚胺酸的同系物在离子交换柱上的分离	285
表50-34	经衍生化处理后的氨基酸对映体的保留数据	285
表50-35	芳基氨基酸的分离	286
表50-36	芳基氨基酸在多孔共聚物固定相柱上的分离	287
表50-37	相同两根柱顺序操作赖氨酸的分析	287
表50-38	二硒代胱氨酸中硒-硒键断裂的色谱分析	288

表50-39	二硒代胱氨酸中水解时硒-硒键断裂的色谱分析	288
表50-40	氨基酸的分析 (一)	289
表50-41	氨基酸的分析 (二)	290
表50-42	氨基酸的分离	291
表50-43	氨基酸及其盐类的分离	292
表50-44	氨基酸在聚苯乙烯上的柱色谱	292
表50-45	氨基酸自动分析器上三种羟基脯氨酸的流出次序	293
表50-46	氨基酸合成混合物的分析	294
表50-47	氨基酸合成混合物和有关化合物的分析	294
表50-48	氨基酸的甲基海流因衍生物的测定	295
表50-49	氨基酸的全自动循环分离	296
表50-50	氨基酸的DNP衍生物和有关物质的已知混合物的分离	297
表50-51	氨基酸和肽的分离 (一)	297
表50-52	氨基酸和肽的分离 (二)	298
表50-53	氨基醇、氨基糖和氨基酸的分离	299
表50-54	标准氨基酸混合物的色谱分离	299
表50-55	标准氨基酸溶液酸性、中性氨基酸及己糖胺的离析	300
表50-56	骨胶原水解产物的色谱分离	301
表50-57	骨胶原氨基酸的分离	302
表50-58	亲液粗酸溶骨胶原蛋白的水解产物的分析	302
表50-59	胱氨酸和有关化合物的分析	303
表50-60	在Sephadex凝胶柱上校准蛋白质分子量的色谱法	304
表50-61	茚满三酮反应氨基酸的快速分离	305
表50-62	茚满三酮正的物质的合成混合物的分析 (一)	306
表50-63	茚满三酮正的物质的合成混合物的分析 (二)	307
表50-64	硒代胱氨酸的色谱分析	308
表50-65	蛋白质的分离	308
表50-66	蛋白质的疏水性分离	309
表50-67	短杆菌肽的分离	309
表50-68	赖氨酸和有关化合物的色谱分离	310
表50-69	弹性硬蛋白水解产物的分析	311
表50-70	碘酪氨酸及其衍生物在Sephadex上的柱色谱	311
表50-71	酸性和中性氨基酸的分离	312
表50-72	酸性和中性氨基酸以及氨基糖的分离	312
表50-73	酸性和中性氨基酸标准混合物的离析	313
表50-74	碱性氨基酸的色谱分离	314
表50-75	碱性氨基糖的分离	315
表50-76	缩氨酸的凝胶色谱	315
表50-77	磺基丙氨酸和一些氨基酸硫酸酯的分离	316
表50-78	磺基丙氨酸、蛋氨酸和己氨酸混合物的分离	316
表50-79	DNS-氨基酸的分离	317
表50-80	HRS小麦和血红蛋白中色氨酸的分离	318
表50-81	PGS-水解产物的色谱分离	319
表50-82	PTH-氨基酸的分离 (一)	320

表50-83	PTH-氨基酸的分离 (二)	320
表50-84	PTH-氨基酸的分离 (三)	321
表50-85	PTH-氨基酸的分离 (四)	323
第五十一章 甾族化合物		
表51-1	一些雄性激素的分离	324
表51-2	一些甾族化合物的分离	324
表51-3	几种甾族化合物的分离	325
表51-4	几种性激素的分离	325
表51-5	几种雌激素的分离	326
表51-6	孕甾酮的分离	327
表51-7	孕甾酮和睾丸甾酮的分离	327
表51-8	由尿样得到的甾族化合物的分离	328
表51-9	由尿样得到的甾族化合物的分离	328
表51-10	皮质甾体的分离	329
表51-11	四种不同甾族化合物的分离	329
表51-12	四种主要尿17-酮甾族的分离	329
表51-13	甲酰胺中甾族化合物的分离	330
表51-14	血衍生物萃取液的色谱分离	331
表51-15	在膏用底物中氟化甾族乙酸酯的检出	332
表51-16	麦角甾醇的光学异构体的分离	332
表51-17	极性肾上腺甾体 (标样) 的分离	333
表51-18	肾上腺甾体 (标样) 的分离	333
表51-19	肾上腺皮质酮甾族化合物的分离	334
表51-20	甾体激素的分析	335
表51-21	甾体激素的分离	335
表51-22	甾族化合物在Sephadex LH-20上的柱色谱	336
表51-23	甾族化合物共轭体的分离	336
表51-24	用18毫米粗柱分析甾族化合物	337
表51-25	甾醇乙酸酯的分离	337
表51-26	脱氢表雄甾酮和雄甾酮二硝基苯胺的分离	338
表51-27	11 β -羟基甾酮与更亲脂的11-脱氧甾族的分离	338
表51-28	雄性激素的分离	339
表51-29	皮质甾酮和皮质醇的分离	339
表51-30	雌二醇葡萄糖醛酸的分离	340
表51-31	雌激素的分离	340
表51-32	睾丸甾体 (标样) 的分离	341
表51-33	C ₂₇ 、C ₂₈ 、C ₂₉ 甾醇的分离	341
第五十二章 嘌呤、嘧啶、核酸等		
表52-1	一些单核苷酸的色谱分离	342
表52-2	几种核苷的分离 (一)	342
表52-3	几种核苷的分离 (二)	343
表52-4	加到支原体萃取液中的几种核苷磷酸的回收分析	343
表52-5	几种核苷磷酸的分离	344

表52-6	几种腺嘌呤核苷酸的分离	344
表52-7	毛地黄苷及其代谢物的分离	345
表52-8	毛地黄苷的分离	346
表52-9	用单缓冲溶液洗脱分离五种重要碱	347
表52-10	龙舌兰属植物中皂角苷配质的苯甲酸酯的分析	347
表52-11	生物抽提液中核苷酸、腺嘌呤和腺苷的分离	348
表52-12	加氢喹啉的分离	349
表52-13	由鼠脑得到的酸溶核苷酯的色谱分离	350
表52-14	各种变形核苷的流出体积	350
表52-15	尿样的色谱分离	351
表52-16	吡啶和喹啉有关化合物的分离	352
表52-17	吡啶衍生物的分离	352
表52-18	环状5'-单磷酸腺苷和5'-单磷酸腺苷的分离	353
表52-19	环状单磷酸腺苷和环状单磷酸鸟嘌呤的分离	353
表52-20	苯并咪唑衍生物的离子交换分离	353
表52-21	部分核苷及碱和尿酸的分离	354
表52-22	部分核苷和核苷酸的分离	354
表52-23	核苷及其碱在有单、双、叁磷酸核苷酸存在下的分离	355
表52-24	核苷及其碱的分离	355
表52-25	核苷酸在聚正乙烯基吡咯烷酮上的柱色谱	356
表52-26	核苷酸的分离 (一)	357
表52-27	核苷酸的分离 (二)	357
表52-28	核苷酸的超灵敏色谱分离	358
表52-29	核苷酸、核苷和核碱的阳离子交换色谱	359
表52-30	核苷磷酸混合物的色谱分离	360
表52-31	核黄素和腺苷-5'-单磷酸的混合物的色谱分离	360
表52-32	茶碱及其代谢物的分析	360
表52-33	核酸组分在Sephadex凝胶上的柱色谱	361
表52-34	核酸组分的凝胶色谱	362
表52-35	核酸碱的分离 (一)	363
表52-36	核酸碱的分离 (二)	363
表52-37	2' (3')-单磷酸核糖核苷的分离	364
表52-38	5'-单磷酸核糖核苷的分离	364
表52-39	核糖核苷的分离	365
表52-40	核糖核苷酸、核糖核苷、嘌呤和嘧啶的分离	365
表52-41	脱氧核苷酸的分离	365
表52-42	脱氧核糖核苷的分离	366
表52-43	黄酮类化合物的凝胶色谱	366
表52-44	黄酮类衍生物的分离	367
表52-45	黄嘌呤、可可碱、茶叶碱和咖啡因的分离	367
表52-46	植物提取液中番泻苷的分离	368
表52-47	喹啉衍生物和有关化合物的分离	369
表52-48	3',5'-环单磷酸腺嘌呤的琥珀酰化衍生物的分离	369
表52-49	嘌呤的色谱分离	369

表52-50	嘌呤和有关化合物在Sephadex G-10柱上的色谱	370
表52-51	嘌呤和吡啶核糖苷的单、二和三磷酸的分离	372
表52-52	嘌呤和嘧啶的分离 (一)	372
表52-53	嘌呤和嘧啶的分离 (二)	373
表52-54	嘌呤和嘧啶的阴离子交换色谱	374
表52-55	^{14}C 标记草酸和两种核苷磷酸的离子交换色谱分离	375
表52-56	桔皮皂化萃取液的色谱分离	375
表52-57	蕃茄羹的色谱分析	376
表52-58	磷酸酯的凝胶色谱	376
第五十三章	生物碱	378
表53-1	马钱子碱和番木鳖碱的分离	378
表53-2	五种鸦片碱的分离	378
表53-3	生物碱的分离	379
表53-4	麦角生物碱的分离	380
表53-5	麦角碱的分离	382
表53-6	氢化麦角生物碱的分离	382
表53-7	鸦片碱的分离	383
表53-8	嘌呤碱的分离	383
表53-9	罂粟属植物萃取液中蒂巴因的分离	384
表53-10	<i>Catharanthus</i> 生物碱的分离	384
第五十四章	药物 (包括抗菌素)	386
表54-1	人血浆中奎尼啉的快速测定	386
表54-2	几种强心苷的分离	386
表54-3	儿茶酚胺及其衍生物的分离	387
表54-4	儿茶酚胺类化合物的分离 (一)	388
表54-5	儿茶酚胺类化合物的分离 (二)	389
表54-6	儿茶酚胺的酸性和碱性代谢物的分离	389
表54-7	巴比土酸盐的分离	390
表54-8	止痛药的分析 (一)	391
表54-9	止痛药的分析 (二)	392
表54-10	用反相分配色谱法检测甲基泼尼松龙乙酸酯中的甲基泼尼松龙	392
表54-11	由利福平衍生物得到的利福平抗菌素的分离	393
表54-12	片剂中氟美松磷酸二钠盐的检测	393
表54-13	安非他明和有关化合物的色谱分离	393
表54-14	四环素的分离 (一)	394
表54-15	四环素的分离 (二)	394
表54-16	四种药物制剂的配位体交换色谱分离	395
表54-17	甲基泼尼松龙和有关化合物的分离	396
表54-18	地谷新和地麦毒的分离	396
表54-19	多种药物的分离	397
表54-20	血液中安替比林的分析	397
表54-21	利血平和麦角胺的分离	398
表54-22	阿斯匹林中微量成分的分析	398
表54-23	昆虫激素脱皮素的分离	399

表54-24	泼尼松龙乙酸酯, 泼尼松和泼尼松龙的分离	399
表54-25	线性梯度洗脱巴比土酸盐和代谢物的色谱分离	400
表54-26	前列腺素 (Prostaglandins) 的分离	400
表54-27	某些酸性和中性药物的分离	401
表54-28	药物中二乙基氨基乙基二苯乙醇酸酯的分析	401
表54-29	药物的分离	402
表54-30	黄曲酶毒素的分析	402
表54-31	普通止痛药片剂的液相色谱分离	403
表54-32	锁链素异构体的分离	404
表54-33	氯霉素中间产物的分析	404
表54-34	磺胺的分离	405
表54-35	磺胺类的液相色谱分离	405
表54-36	螺旋霉素 (Spiramycin) 的分离	406
表54-37	TCA的分离	406
第五十五章	维生素	408
表55-1	二氢叶酸盐和四氢叶酸盐的分离	408
表55-2	几种生育酚的分离	408
表55-3	生育酚混合物的梯度洗提分离	409
表55-4	叶酸衍生物的分离	409
表55-5	亚叶酸钙盐的分离	410
表55-6	胡萝卜萃取液的分离	410
表55-7	脂溶性维生素的梯度冲洗分离	411
表55-8	维生素和生物碱的凝胶过滤	411
表55-9	维生素标准样的色谱分离	412
表55-10	维生素的液相色谱分离	412
表55-11	维生素 A 异构体的分离	412
表55-12	维生素 A 棕榈酸盐的分离	413
表55-13	维生素 B 的分离	413
表55-14	维生素 D ₂ 、A 乙酸盐和 E 琥珀酸盐的分离	414
表55-15	维生素 D ₂ 、A 和 E 乙酸盐 的梯度洗提分离	415
表55-16	植物色素的分离	415
表55-17	菠菜萃取液的色谱分析	417
表55-18	鲨鱼肝油的凝胶渗透色谱	417
第五十六章	农药	418
表56-1	一百六十六种农药的高效液相色谱数据	418
表56-2	工业杀虫剂混合物的色谱分离	435
表56-3	双硫磷的杂质的液相色谱分析	435
表56-4	杀虫剂的分离	435
表56-5	杀虫剂的高速液相色谱	436
表56-6	杀虫剂的液相色谱分离 (一)	436
表56-7	杀虫剂的液相色谱分离 (二)	437
表56-8	杀虫药物的分离	438
表56-9	有机磷农药的凝胶色谱	438
表56-10	有机磷杀虫剂双硫磷的高速液相色谱分析	439