



Dionex 公司分析柱 ——手册

Dionex 中国有限公司应用研究中心

2004 年 12 月 30 日



目 录

第一部分 阴离子交换分离柱	1
IonPac AS4A-SC	1
IonPac AS9-SC	4
IonPac AS9-HC	4
IonPac AS11	8
IonPac AS11-HC	8
IonPac AS14A	19
IonPac AS15	23
IonPac AS16	27
IonPac AS17	30
IonPac AS18	33
IonPac AS19	36
IonPac Cryptand A1	39
第二部分 阳离子交换分离柱	43
IonPac CS5A	43
IonPac CS12A	46
IonPac CS14	52
IonPac CS15	56
IonPac CS16	59



IonPac CS17	63
IonPac SCS1	68
第三部分 离子排斥柱	72
IonPac ICE-AS1	72
IonPac ICE-AS6	76
IonPac ICE-Borate	79
第四部分 离子交换和多维高聚物分离柱	80
IonPac NS1	80
OmniPac PAX-100	83
OmniPac PAX-500	83
OmniPac PCX-100	83
OmniPac PCX-500	83
第五部分 氨基酸分离柱	89
AminoPac PA1	89
AminoPac PA10	90
第六部分 糖类分离柱	92
CarboPac PA1	92
CarboPac PA10	92
CarboPac PA100	96
CarboPac MA1	101
DNAPac PA-100	106
第七部分 蛋白质分离柱	110



ProPac PA1		110
ProPac WCX-10		111
ProPac SCX-10		111
ProPac WAX-10		111
ProPac SAX-10		111



第一部分 阴离子交换分离柱

IonPac AS4A-SC

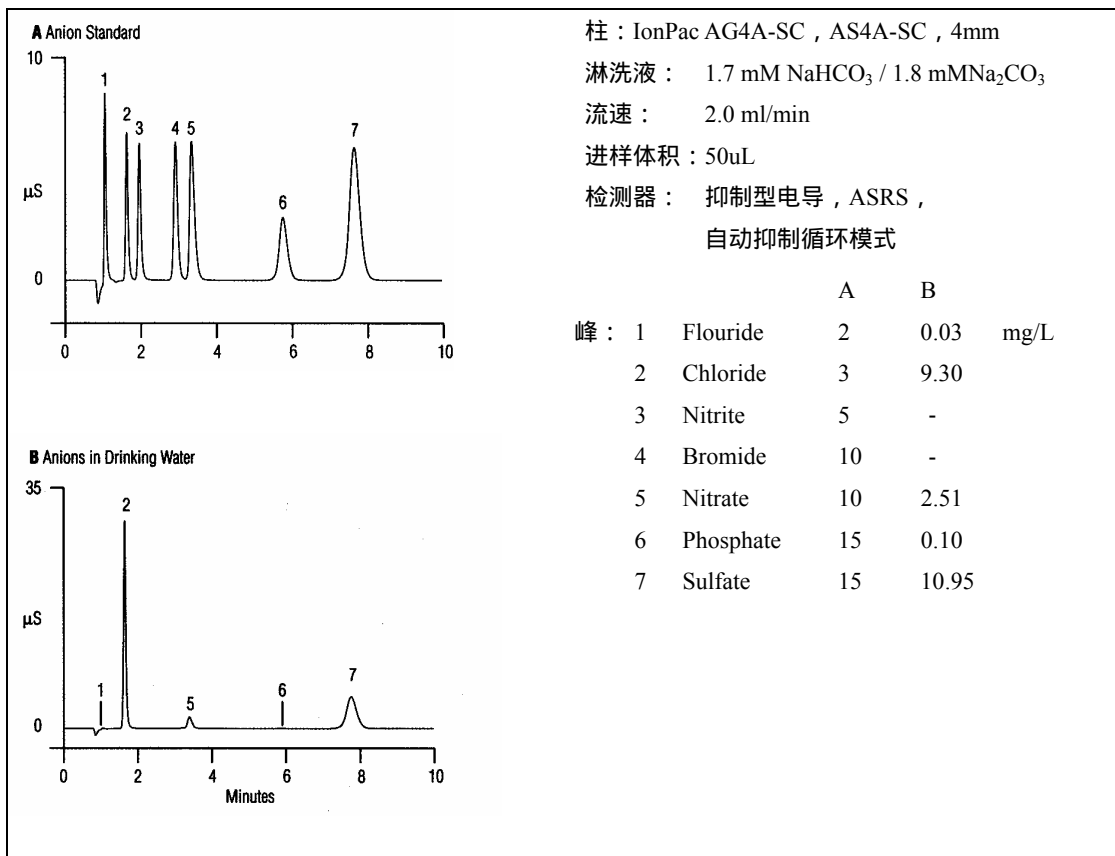


图 1 饮用水中无机阴离子的测定

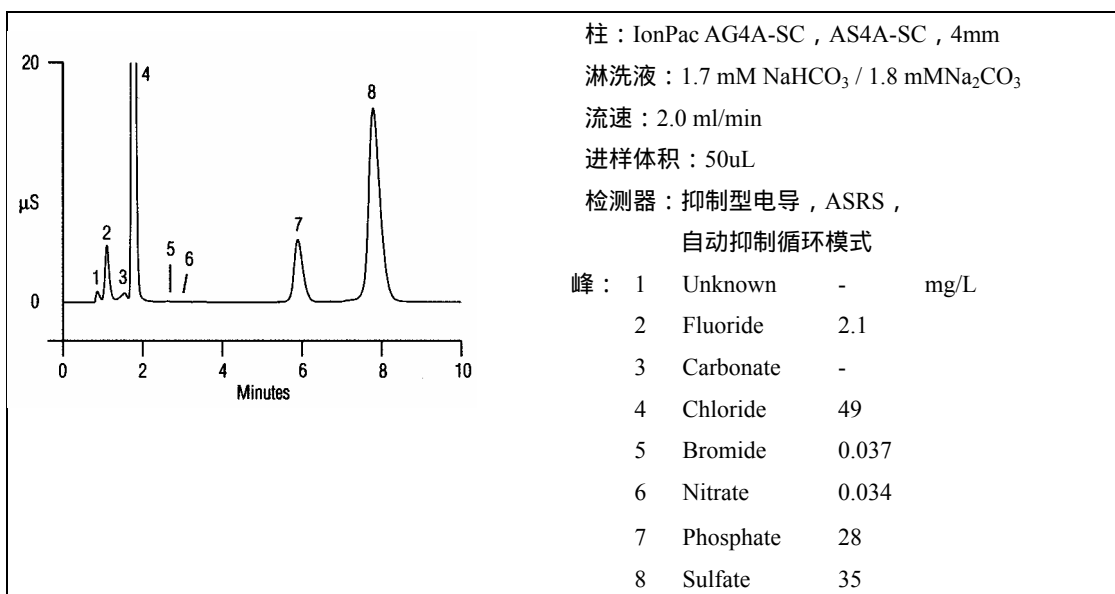


图 2 废水中无机阴离子的测定

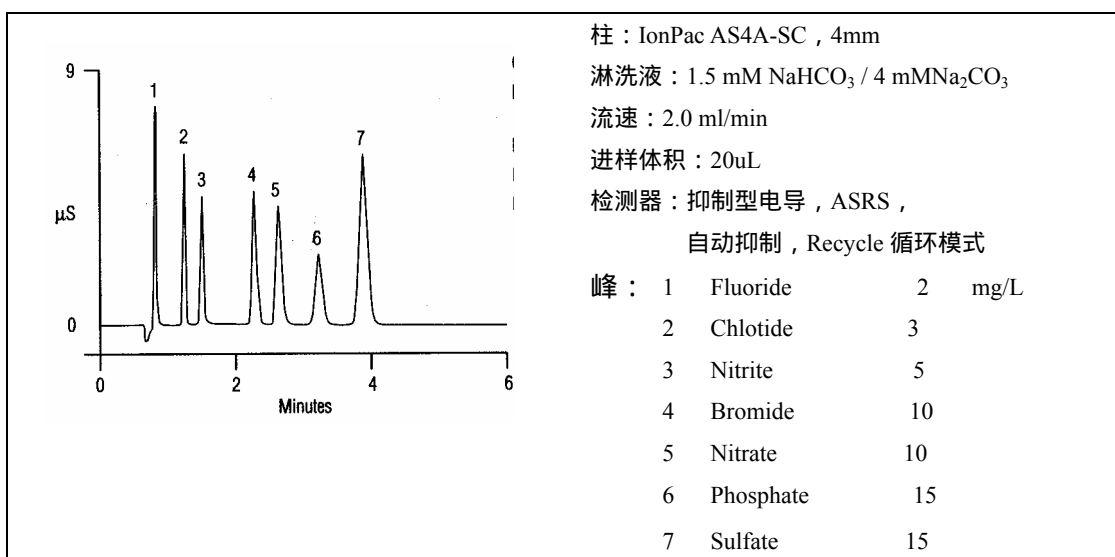


图 3 阴离子快速分析的高效性

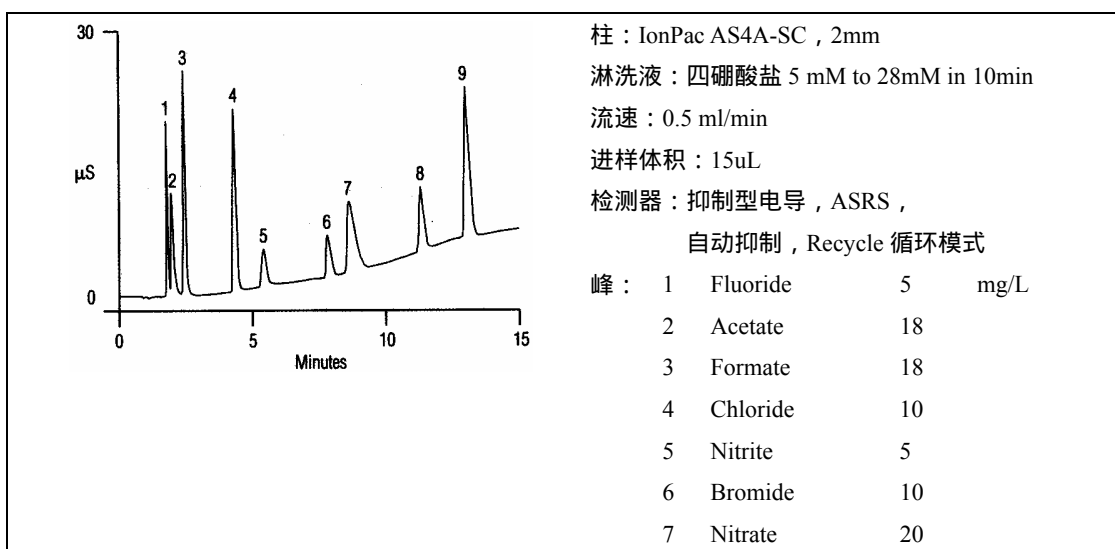


图 4 四硼酸盐梯度分离阴离子

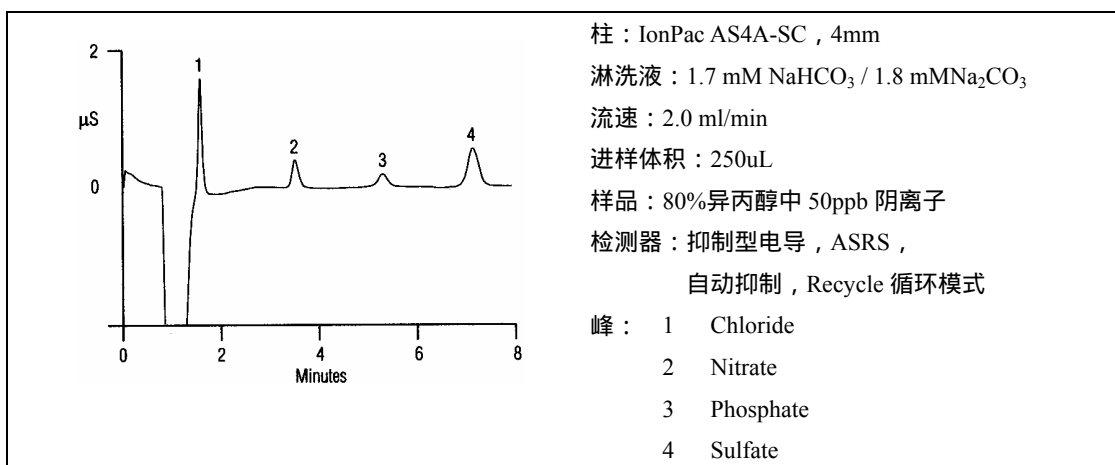


图 5 直接进样测定溶剂萃取中的阴离子

**用途和特点：**

IonPac AS4A-SC阴离子交换分离柱用 $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$ 作淋洗液，用于常见无机阴离子 F^- ， Cl^- ， NO_2^- ， PO_4^{3-} ， Br^- ， NO_3^- 和 SO_4^{2-} 的快速分离。常见无机阴离子的分离可以在 10 分钟内完成，用硼酸盐淋洗液作梯度淋洗可以分离一价和二价有机酸。有机溶剂可匹配性方便复杂基体分析后柱子的清洗。样品基体包括：源水和饮用水；生活和工业废水；有害废物和垃圾萃取液；酸雨；食品和饮料；药物等。



IonPac AS9-SC 与 IonPac AS9-HC

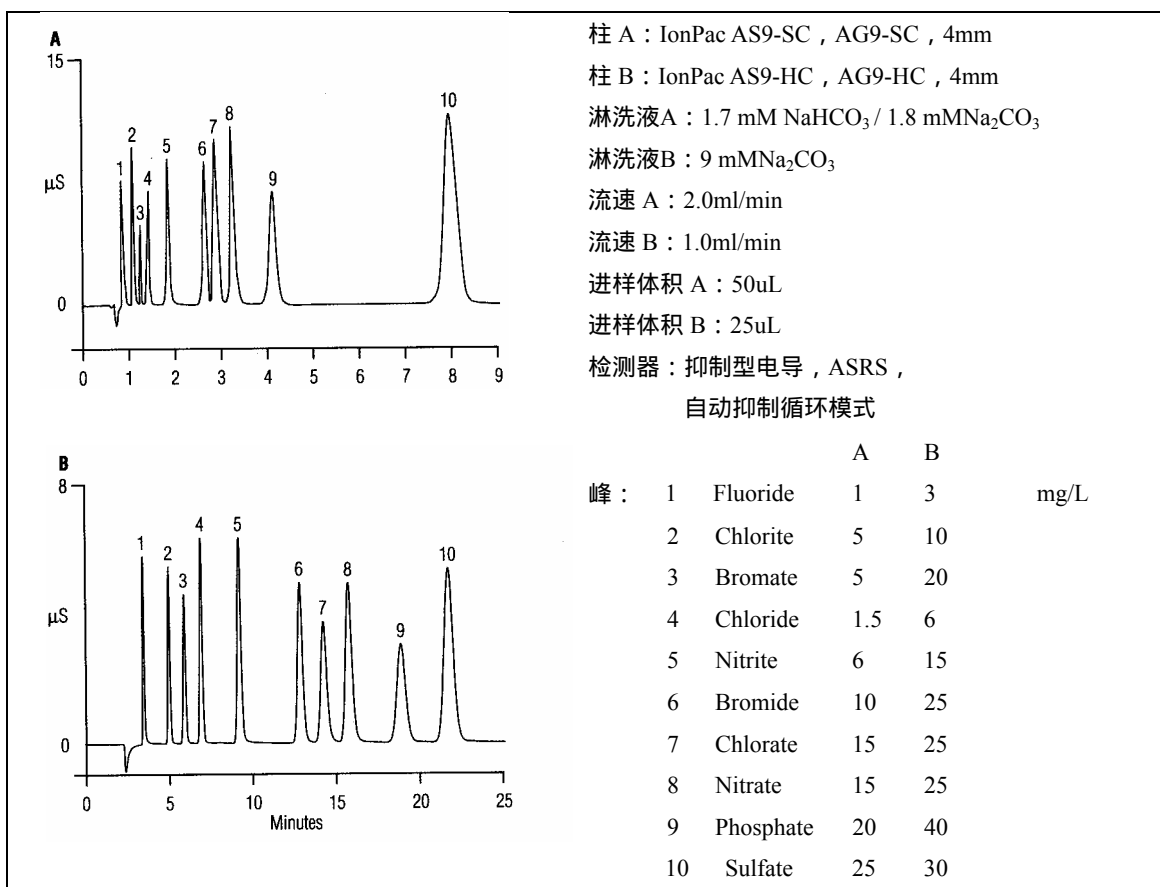


图 1 柱 AS9-SC 和 AS9-HC9 分离无机阴离子和卤素含氧酸的对比

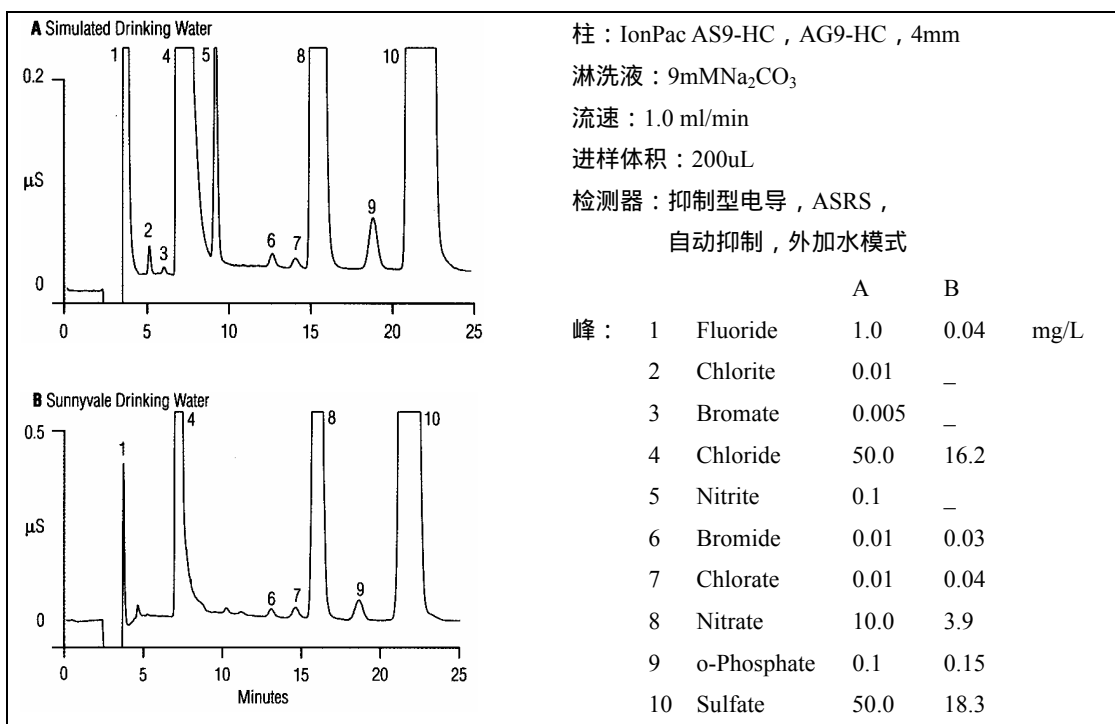


图 2 用 AS9-HC 测定饮用水中的痕量溴

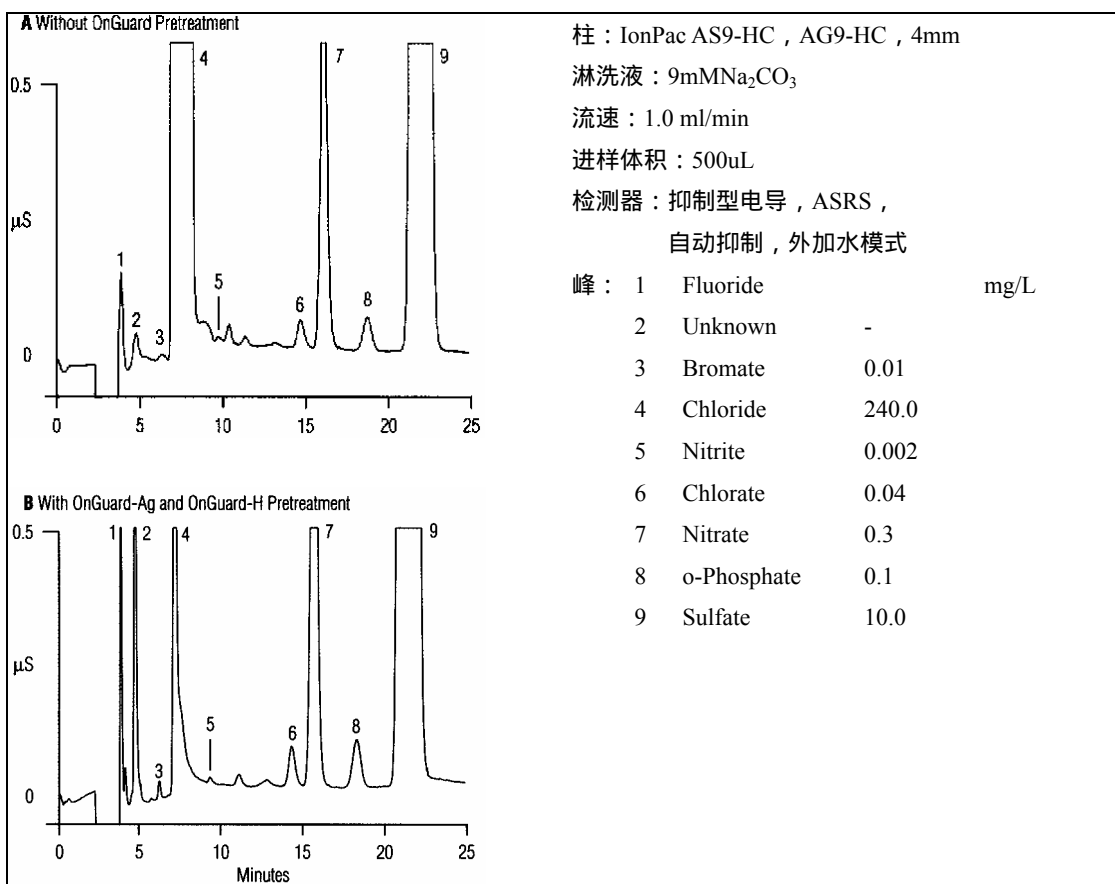


图 3 A) 未经处理的饮用水，直接进样；B) 经 OnGuard-Ag 和 OnGuard-H 柱处理除去大量氯的饮用水色谱图

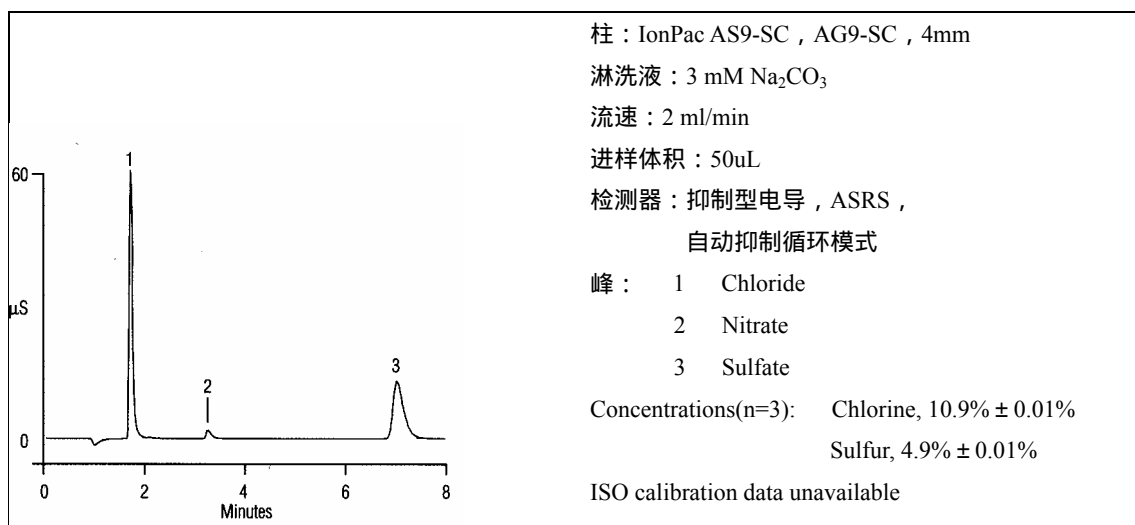
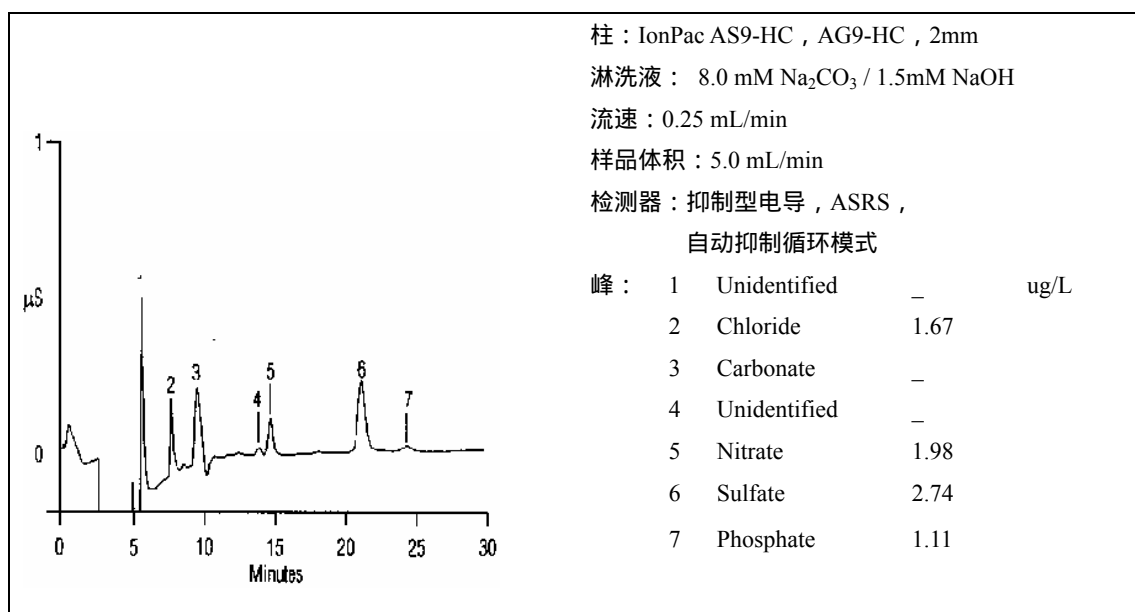
图 4 用柱AS9-SC测定催化剂中的Cl和SO₄²⁻

图 5 用柱 AS9-HC 分析半导体试剂异丙醇中的痕量阴离子

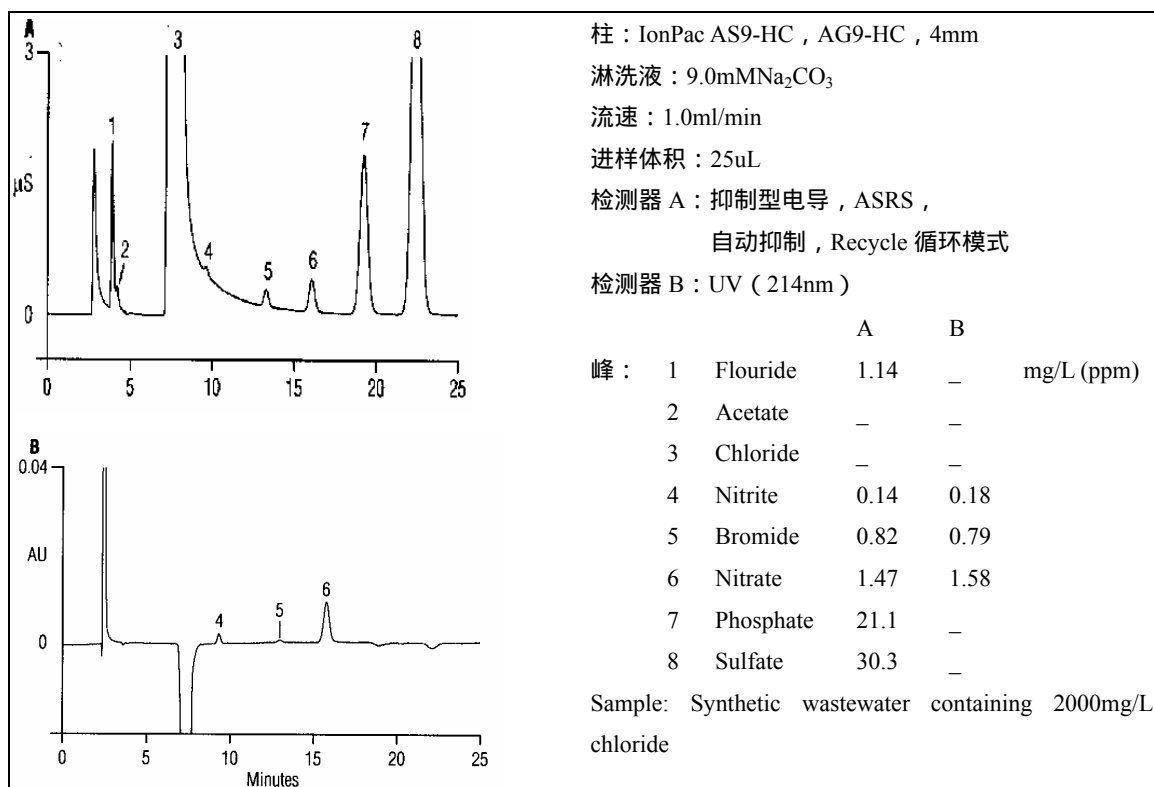


图 6 抑制型电导检测和紫外检测方法分别测定含有高浓度氯的废水中痕量NO₂⁻的比较

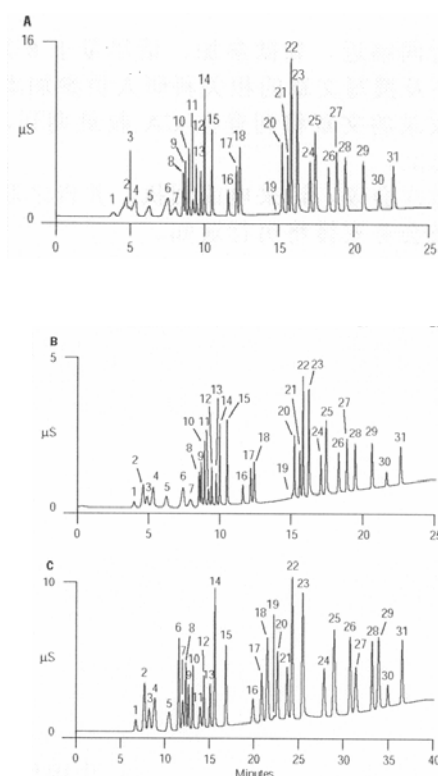
用途和特点：

IonPac AS9-SC阴离子交换分离柱用CO₃²⁻/HCO₃⁻作淋洗液，用于饮用水、地表水、废水和其它各种样品基体中的无机阴离子和卤素含氧酸的等度淋洗、快速分离，包括：F⁻，ClO₂⁻，BrO₃⁻，Cl⁻，NO₂⁻，Br⁻，ClO₃⁻，NO₃⁻，PO₄³⁻和SO₄²⁻等。有机溶剂可匹配性方便柱子的清洗。

IonPac AS9-HC是高容量阴离子交换分离柱，选择性与IonPac AS9-SC相似，特别适用于饮用水消毒副产品—卤素含氧酸和常见无机阴离子的分离。可改善BrO₃⁻/Cl⁻，Cl⁻/NO₂⁻，和ClO₃⁻/NO₃⁻的分离。用碳酸盐等度淋洗，直接进样，可测定典型饮用水中低至 5ug/L的BrO₃⁻。



IonPac AS11 和 AS11-HC



柱 A&B : IonPac AG11 , AS11 , 4mm

淋洗液 : NaOH

2mM from 0 to 6min

2mM to 5mM from 6 to 11min

5mM to 38mM from 11 to 23min

流速 : 2.0mL/min

温度 : 30

进样体积 : 10μL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,

自动抑制 , Recycle 循环模式

柱 C : IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm

淋洗液 : NaOH

1mM from 0 to 8min

1mM to 30mM from 8 to 28min

30mM to 60mM from 28 to 38min

流速 : 1.5mL/min

温度 : 30

进样体积 : 10μL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,

自动抑制 , Recycle 循环模式

峰 :		B	A&C
1	奎尼酸	2.5	10 mg/L
2	F ⁻	0.75	3
3	乳酸根	2.5	10
4	乙酸根	2.5	10
5	丙酸根	2.5	10
6	甲酸根	2.5	10
7	丁酸根	2.5	10
8	甲基磺酸根	2.5	10
9	丙酮酸根	2.5	10
10	亚氯酸根	2.5	10
11	戊酸根	2.5	10
12	一氯乙酸根	2.5	10
13	溴酸根	2.5	10
14	Cl ⁻	1.25	5
15	NO ₂ ⁻	2.5	10
16	三氟乙酸根	2.5	10

		B	A&C
17	Br ⁻	2.5	10
18	NO ₃ ⁻	2.5	10
19	CO ₃ ²⁻	5	20
20	丙二酸根	3.75	15
21	马来酸根	3.75	15
22	SO ₄ ²⁻	3.75	15
23	草酸根	3.75	15
24	丙二酮酸根	5	20
25	钨酸根	5	20
26	PO ₄ ³⁻	5	20
27	邻苯二甲酸根	5	20
28	柠檬酸根	5	20
29	铬酸根	5	20
30	顺-乌头酸根	5	20
31	反-乌头酸根	5	20

图 1 用 NaOH 梯度洗脱分离大范围的有机酸和无机阴离子。对比柱 AS11 和 AS11-HC 的性能。AS11-HC 柱对弱保留阴离子能得到很好的峰形。



柱 A : IonPac AG11 , AS11 , 4mm

淋洗液 : NaOH

0.2mM from 0 to 6min

0.2mM to 5mM from 6 to 11min

5mM to 38mM from 11 to 23min

甲醇 : 10% from 0 to 6min

10% to 16% from 6 to 11min

16% from 11 to 17min

16% to 10% from 17 to 23min

流速 : 2.0mL/min

温度 : 30

进样体积 : 10uL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,
自动抑制外加水模式

柱 B : IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm

淋洗液 : NaOH

1mM from 0 to 8min

1mM to 30mM from 8 to 28min

30mM to 60mM from 28 to 38min

甲醇 : 10% from 0 to 8min

10% to 20% from 8 to 18min

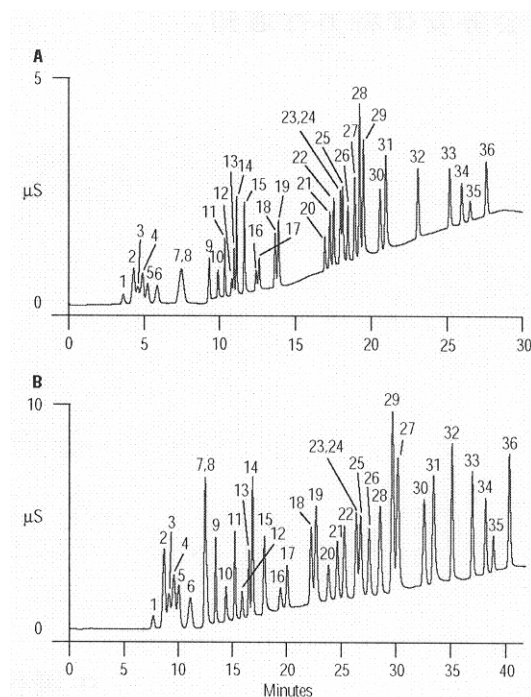
20% from 18 to 28min

20% to 10% from 28 to 38min

流速 : 1.5mL/min

温度 : 30

进样体积 : 10uL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,
自动抑制外加水模式

峰 :		A	B
1	奎尼酸	2.5	10 mg/L
2	F ⁻	0.75	3
3	乳酸根	2.5	10
4	乙酸根	2.5	10
5	乙醇酸根	2.5	10
6	丙酸根	2.5	10
7	甲酸根	2.5	10
8	丁酸根	2.5	10
9	丙酮酸根	2.5	10
10	戊酸根	2.5	10
11	一氯乙酸根	2.5	10
12	半乳糖醛酸根	2.5	10
13	溴酸根	2.5	10
14	Cl ⁻	1.25	5
15	NO ₂ ⁻	2.5	10
16	山梨酸根	2.5	10
17	三氟乙酸根	2.5	10

注 : 18~36 见续表

图 2 有机溶剂对 AS11 与 AS11-HC 柱选择性的影响



续上表

		A	B			A	B
峰：18	Br ⁻	2.5	10	峰：29	草酸根	3.75	15
19	NO ₃ ⁻	2.5	10	30	丙二酮酸根	5	20
20	戊二酸根	2.5	10	31	戊酸根	5	20
21	琥珀酸根	3.75	15	32	磷酸根	5	20
22	苹果酸根	3.75	15	33	柠檬酸根	5	20
23	丙二酸根	3.75	15	34	异柠檬酸根	5	20
24	CO ₃ ²⁻	5	20	35	顺-乌头酸根	5	20
25	酒石酸根	3.75	15	36	反-乌头酸根	5	20
26	马来酸根	3.75	15				
27	延胡索酸根	3.75	15				
28	SO ₄ ²⁻	3.75	15				

淋洗液：NaOH

1 mM from 0 to 6min

1 mM to 5 mM from 6 to 7min

5 mM to 12 mM from 7 to 11min

12 mM to 14 mM from 11 to 16min

14 mM to 23 mM from 16 to 20min

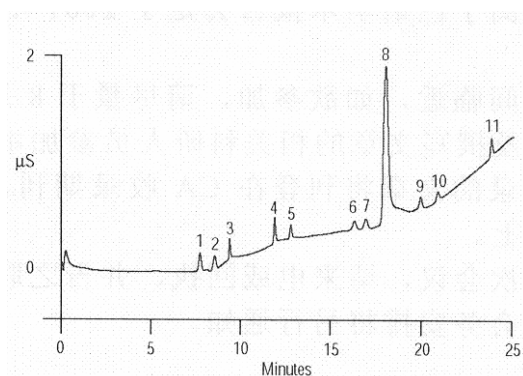
23 mM to 45 mM from 20 to 25min

进样体积：1.0mL

检测器：抑制型电导检测，ASRS，

自动抑制外加水模式

流速：0.5 mL/min



峰：1	F ⁻	1.0 ug/L
2	乙酸根	3.0
3	甲酸根	1.0
4	Cl ⁻	1.0
5	NO ₂ ⁻	1.0
6	Br ⁻	2.0
7	NO ₃ ⁻	2.0
8	CO ₃ ²⁻	—
9	SO ₄ ²⁻	1.0
10	草酸根	1.0
11	PO ₄ ³⁻	3.0

图 3 用微孔柱 (2mm) AS11-HC，大体积进样分离无机阴离子和有机酸



柱 A : IonPac AG11 , AS11 , 4mm

淋洗液 : NaOH

0.2 mM from 0 to 6min

0.2 mM to 5 mM from 6 to 11min

5 mM to 38 mM from 11 to 23min

甲醇 : 16% from 8.5 to 23min

流速 : 2.0 mL/min

温度 : 30

样品制备 : 稀释 1:5 , OnGuardTM-RP处理

进样体积 : 10uL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,
自动抑制外加水模式

柱 B : IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm

淋洗液 : NaOH

1 mM from 0 to 8min

1 mM to 15 mM from 8 to 18min

15 mM to 30 mM from 18 to 28min

30 mM to 60 mM from 28 to 38min

甲醇 : 18% from 14 to 38min

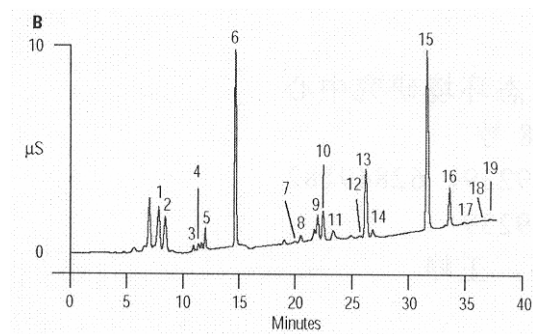
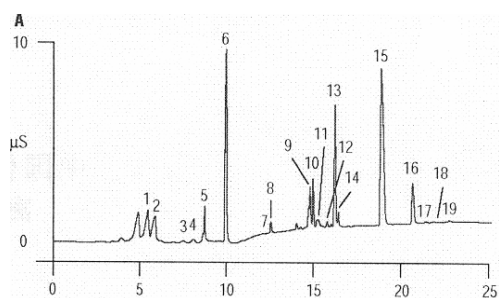
流速 : 1.5 mL/min

温度 : 30

样品制备 : 稀释 1:5 , OnGuardTM-RP处理

进样体积 : 10uL

检测器 : 抑制型电导检测 , ASRS ,
自动抑制外加水模式



- 峰 : 1 乳酸根
2 乙酸根
3 甲酸根
4 丁酸根
5 丙酮酸根
6 Cl⁻
7 Br⁻
8 NO₃⁻
9 琥珀酸根
10 苹果酸根
11 CO₃²⁻
12 延胡索酸根
13 硫酸根
14 草酸根
15 磷酸根
16 柠檬酸根
17 异柠檬酸根
18 顺-乌头酸根
19 反-乌头酸根

图 4 柱 AS11 与 AS11-HC 分析啤酒的对比图

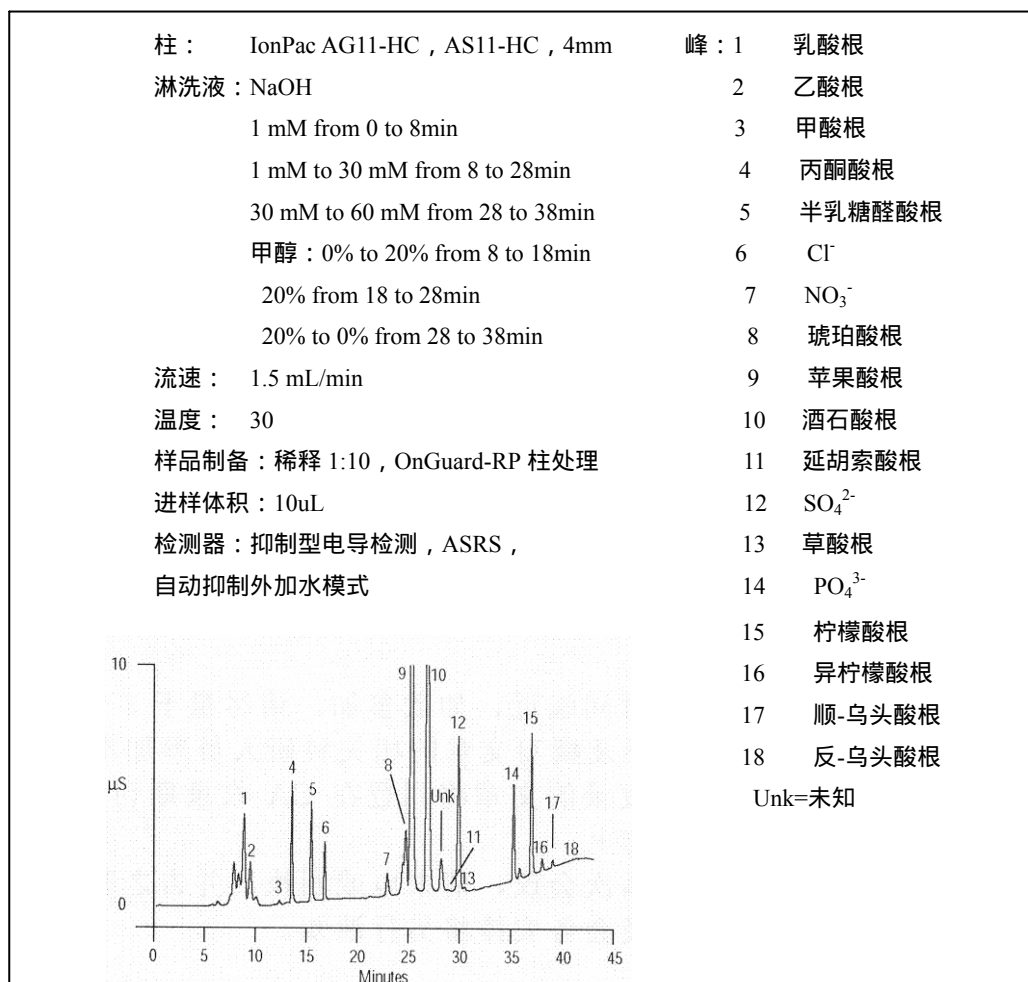


图 5 用 AS11-HC 柱分析红葡萄酒



柱： IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm	峰：1 奎尼酸
淋洗液：NaOH	2 乳酸根
1 mM from 0 to 8min	3 乙酸根
1 mM to 15 mM from 8 to 18min	4 甲酸根
15 mM to 30 mM from 18 to 28min	5 半乳糖醛酸根
30 mM to 60 mM from 28 to 38min	6 Cl ⁻
甲醇：18% from 14 to 38min	7 琥珀酸根
20% from 18 to 28min	8 苹果酸根
20% to 0% from 28 to 38min	9 SO ₄ ²⁻
流速： 1.5 mL/min	10 草酸根
温度： 30	11 PO ₄ ³⁻
样品制备：稀释 1:10	12 柠檬酸根
进样体积：10uL	13 异柠檬酸根
检测器：抑制型电导检测，ASRS， 自动抑制外加水模式	14 顺-乌头酸根

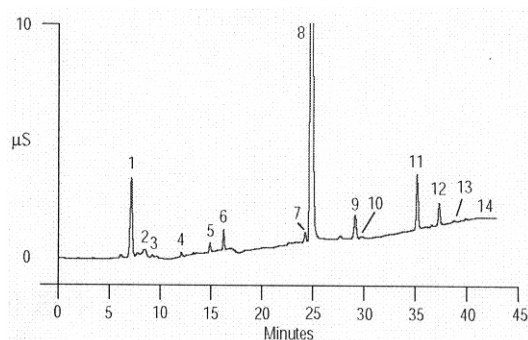


图 6 AS11-HC 柱分析苹果汁



柱： IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm
淋洗液： 0.5-90 mM NaOH 梯度淋洗
流速： 1.5 mL/min
进样体积： 10 μ L
温度： 30
样品： 10 mg/L
检测器：抑制型电导检测，ASRS，
自动抑制循环模式

9 溴酸根	10 Cl^-	峰： 1 乳酸根
12 Br^-	13 NO_3^-	2 乙酸根
15 Methylmalonate	16 CO_3^{2-}	3 丙酸根
18 马来酸根	19 SO_4^{2-}	4 甲酸根
21 PO_4^{3-}	22 柠檬酸根	5 2-酮-D-葡萄糖酸根
24 焦磷酸根	25 三氯乙酸根	6 丙酮酸根
		7 戊酸根
		8 一氯乙酸根
		11 苯乙酸根
		14 苹果酸根
		17 丙二酸根
		20 草酸根
		23 异柠檬酸根

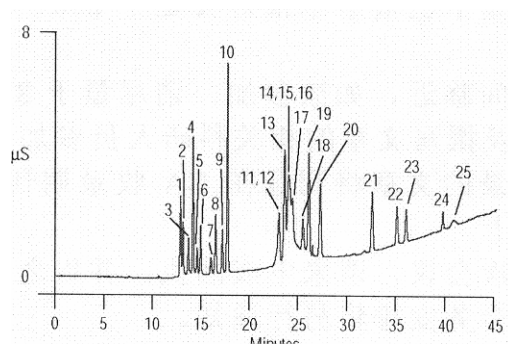


图 7 用 AS11-HC 柱分离常见发酵肉汤阴离子



柱： IonPac AG11-HC , AS11-HC , 4mm

淋洗液 A：KOH

淋洗液 B：NaOH

梯度： 1 mM from 0 to 8min

to 30mM at 28min

to 60mM at 38min

甲醇：10% from 0-38min

流速： 1.5 mL/min

进样体积：10 uL

温度：30

样品制备：1:10 去离子水稀释

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA，

自动抑制外加水模式

峰：1	奎尼酸	55.0 mg/L
2	F ⁻	0.8
3	乳酸根	46.2
4	半乳糖醛酸根	60.0
5	Cl ⁻	1.0
6	NO ₃ ⁻	0.6
7	戊二酸根	0.7
8	琥珀酸根	1.0
9	苹果酸根	116.0
10	丙二酸根/酒石酸根	190.0
11	马来酸根	2.0
12	SO ₄ ²⁻	5.0
13	草酸根	12.9
14	PO ₄ ³⁻	27.0
15	柠檬酸根	80.0
16	异柠檬酸根	1.0

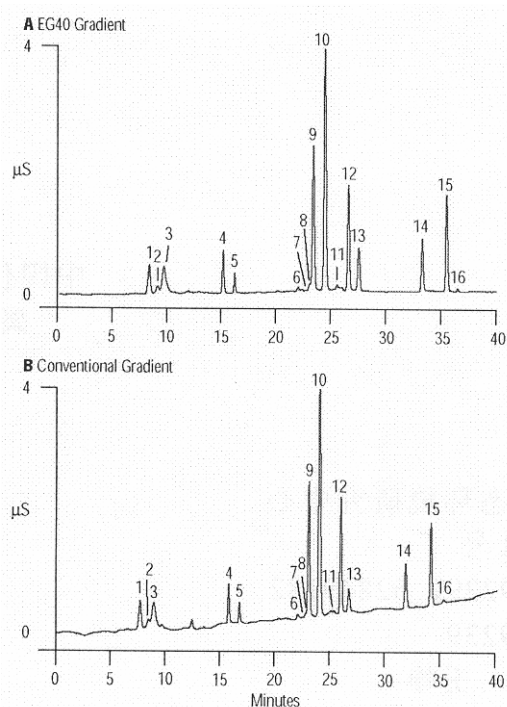


图 8 淋洗液发生器 (EG40), KOH 梯度淋洗, 在 AS11-HC 柱上分析葡萄汁

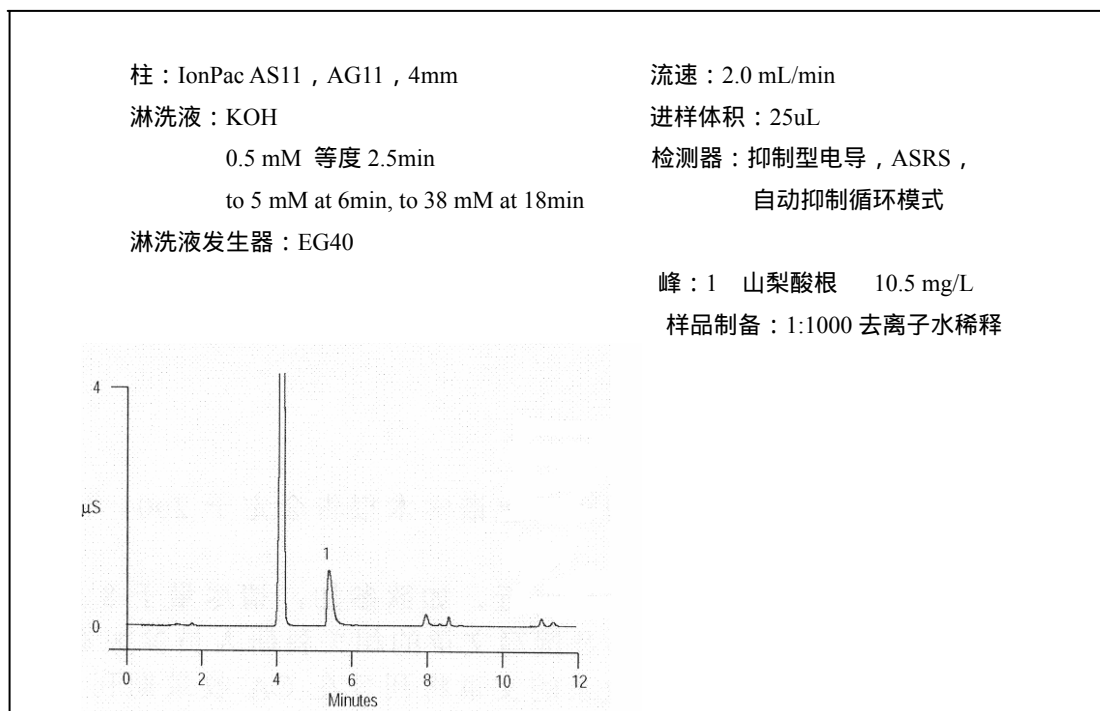


图 9 淋洗液发生器 EG40，KOH 梯度淋洗，在 AS11 柱上分析蛋糕霜糖中的山梨酸酯

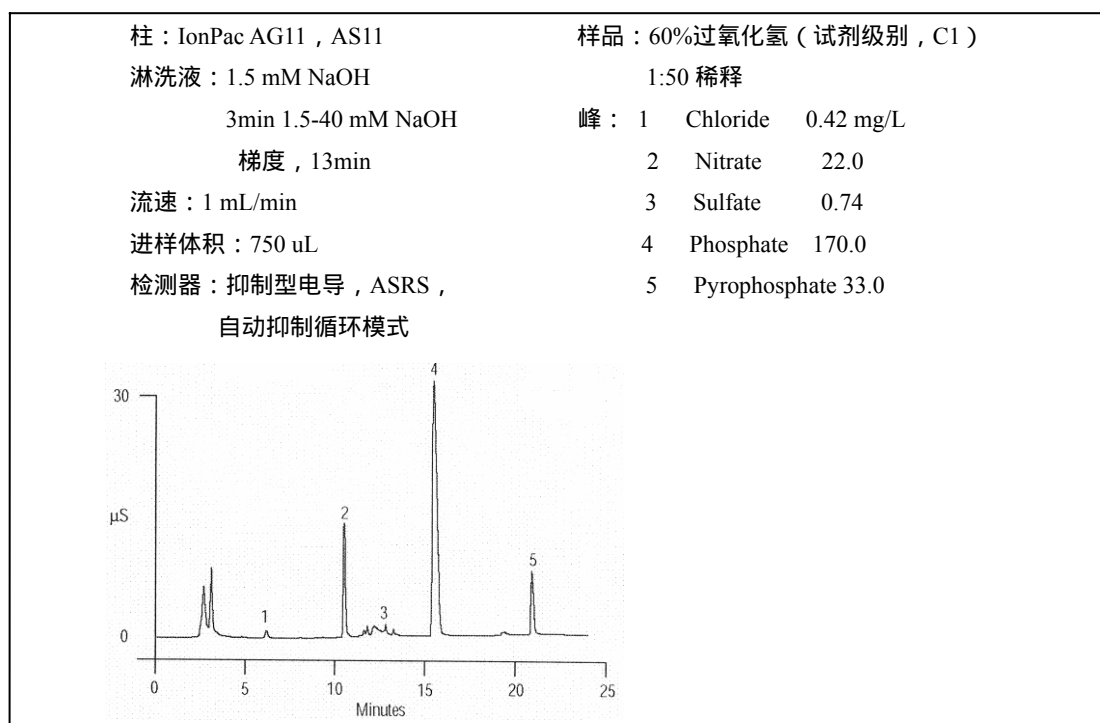


图 10 用 AS11 柱测定 60%稳定的过氧化氢溶液中的阴离子

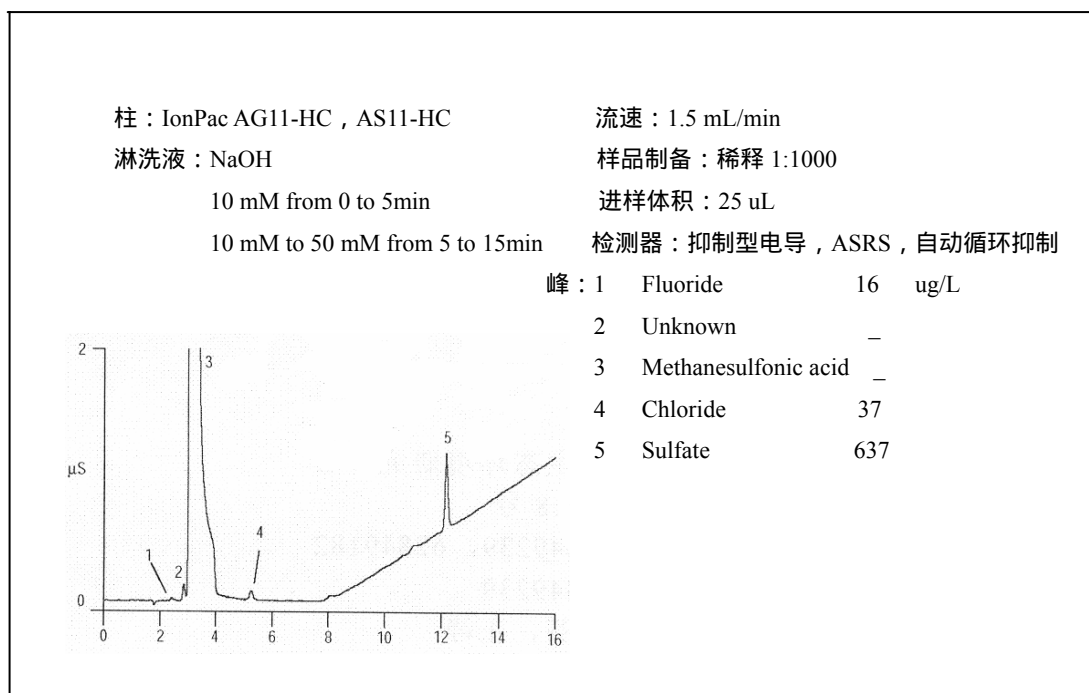
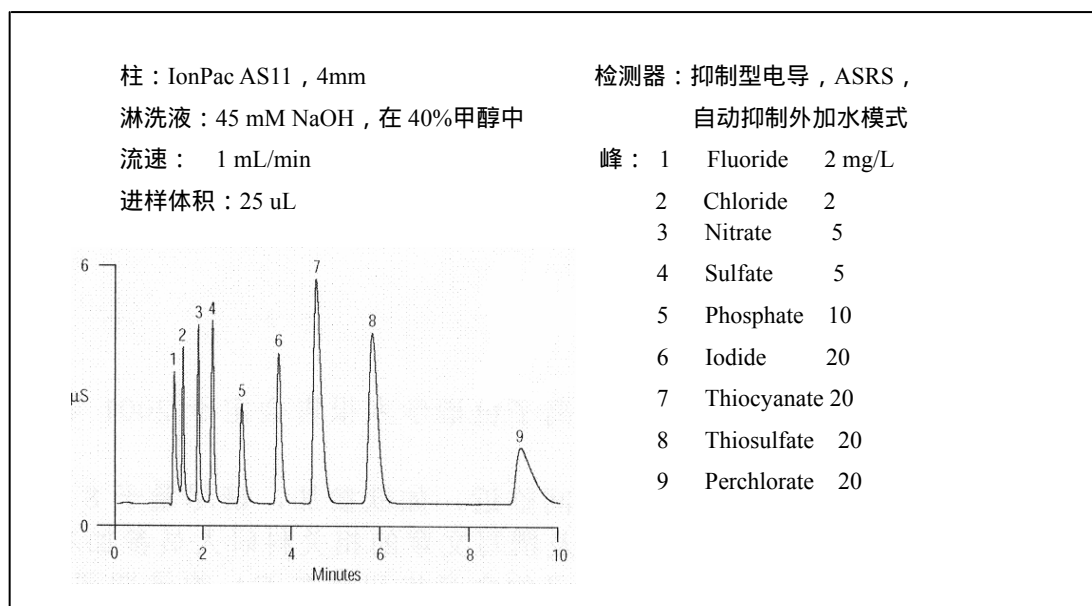


图 11 用 AS11-HC 柱分析甲基磺酸中的痕量阴离子

图 12 用AS11 柱分离常见无机阴离子及 I^- ， ClO_4^- ， SCN^- 和 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 离子。用含有有机溶剂的淋洗液缩短强保留的疏水性离子 I^- ， ClO_4^- ， SCN^- 和 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的保留时间，并改善其峰形。

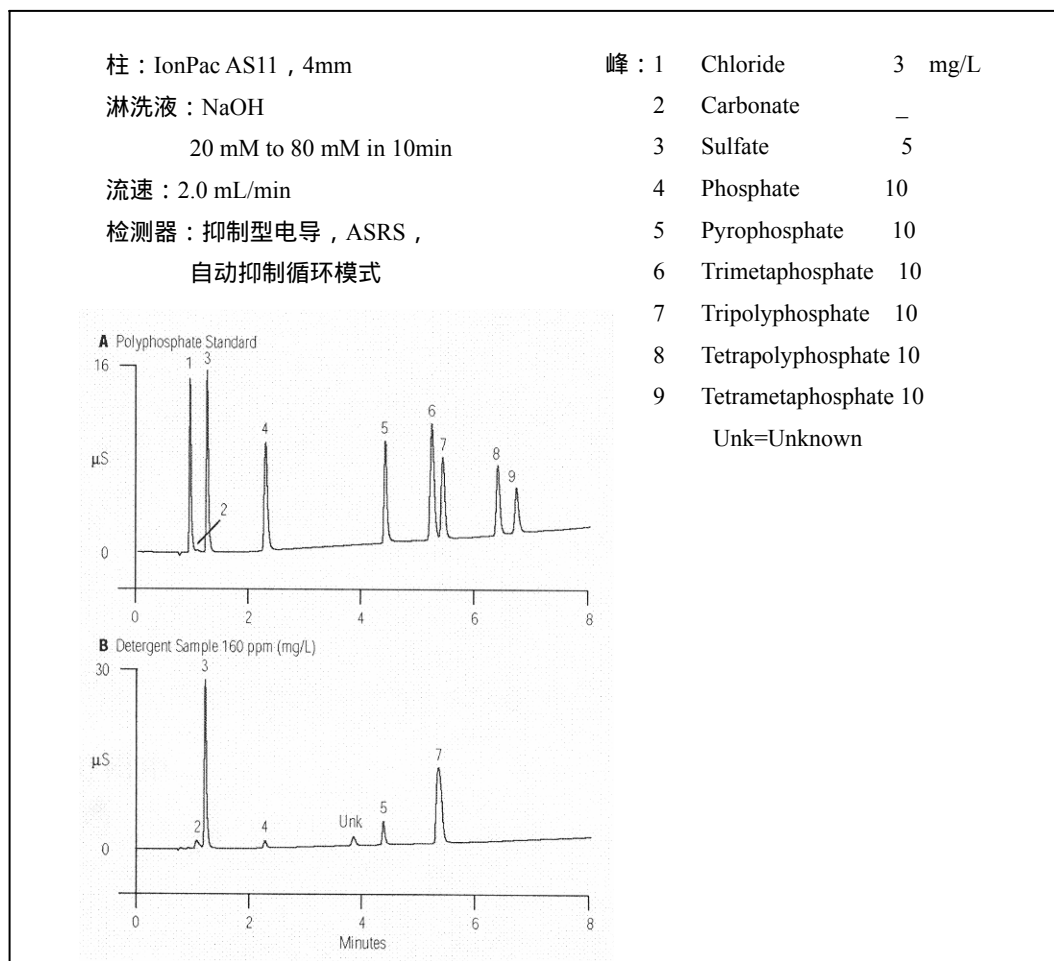


图 13 洗涤剂中聚磷酸盐的分离

用途和特点：

IonPac AS11 阴离子交换分离柱用NaOH或KOH做淋洗液，用于无机阴离子和有机酸阴离子的快速分离，包括：无机阴离子；一价，二价，三价脂肪酸；Kreb's循环酸；高电荷阴离子，如多聚磷酸盐，多聚硫酸盐，多聚碳酸盐；疏水性离子如 I^- ， SCN^- ， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 和 ClO_4^- ；核苷酸。有机溶剂可匹配性方便阴离子交换选择性的控制，以及复杂基质分析后的清洗。可用IonPac AG11作浓缩柱。作梯度淋洗时，最好在泵和进样阀之间连接一支阴离子捕获柱以除去来自淋洗液中污染的阴离子。最好用EG40淋洗液发生器。IonPac AS11和高容量柱AS11-HC均有4mm标准孔柱和2-mm微孔柱。



IonPac AS14A

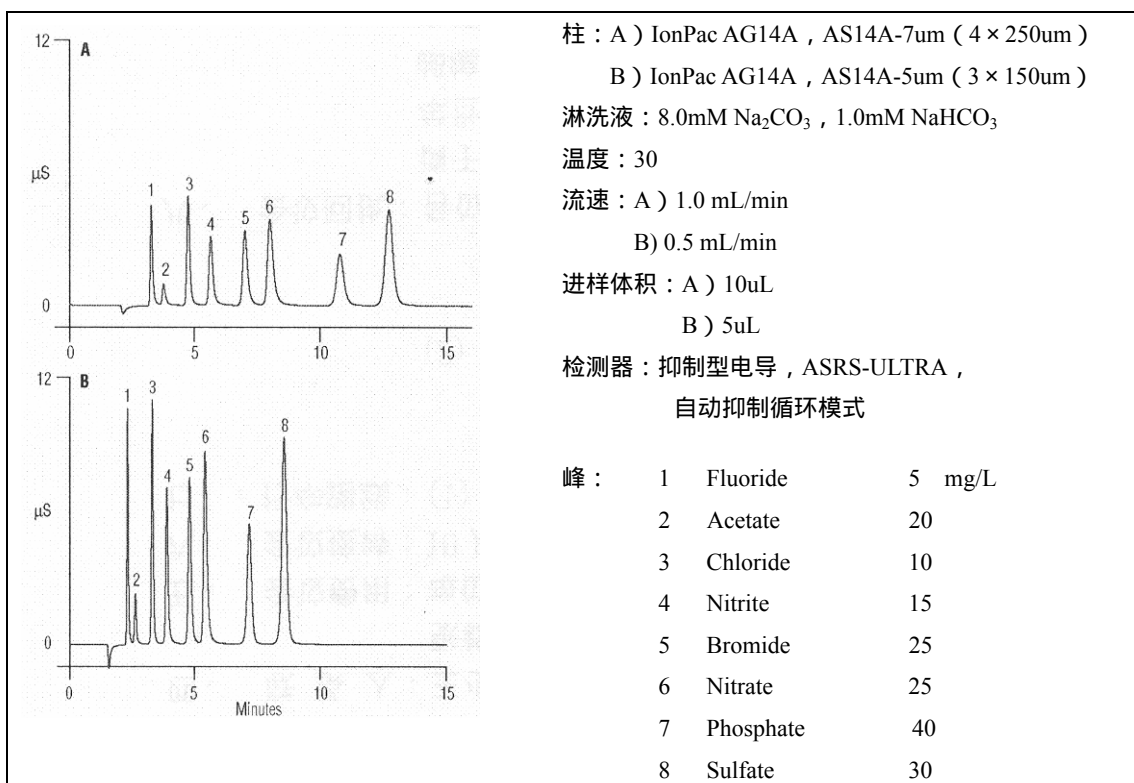


图1 AS14A-3mm 和 4-mm 柱分离无机阴离子的对比

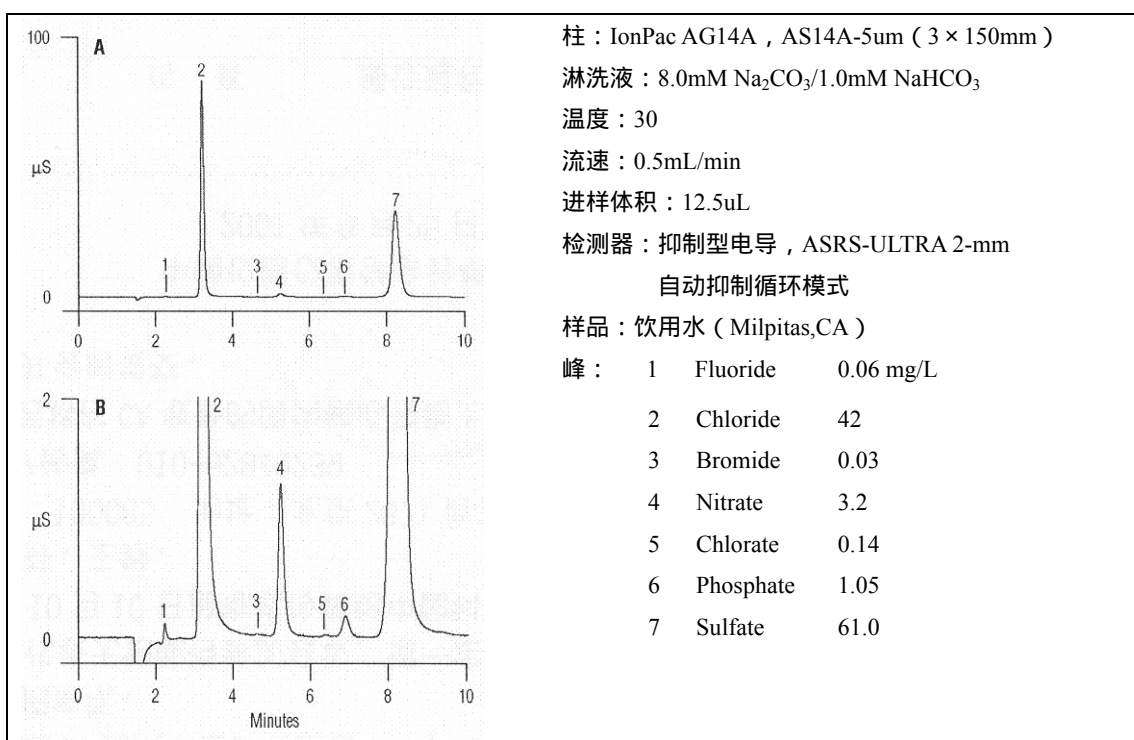


图2 AS14A-5μm (3 × 150mm) 柱测定饮用水中的无机阴离子

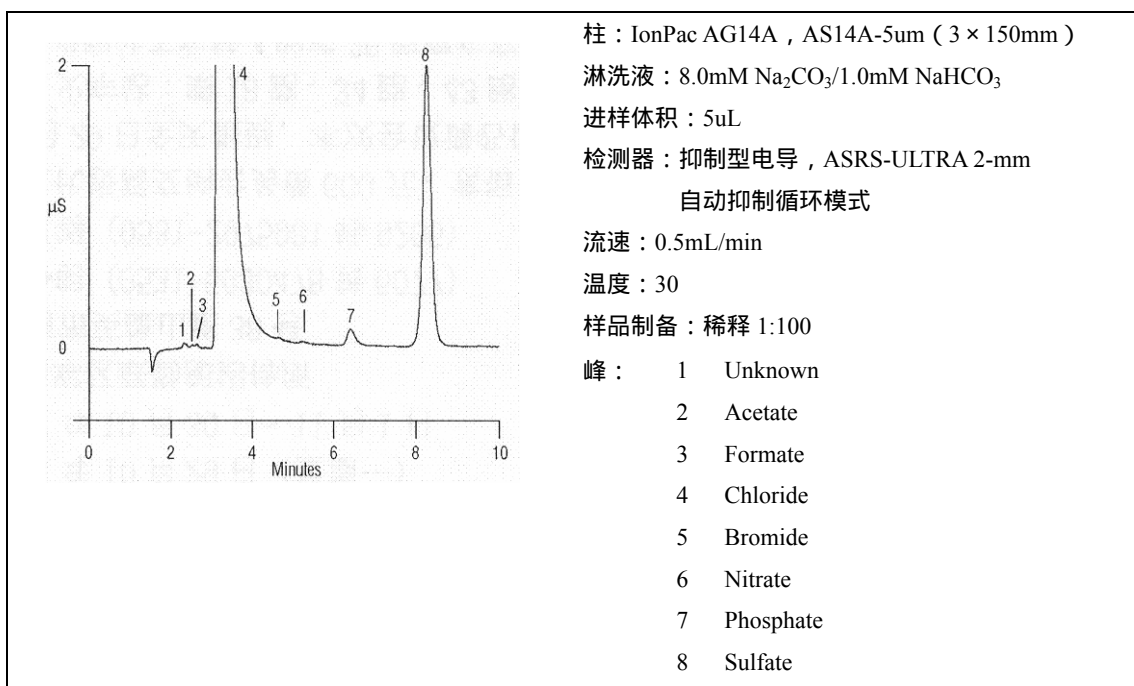


图3 用 AS14A-5um (3 × 150mm) 柱测定化工厂废水中的无机阴离子

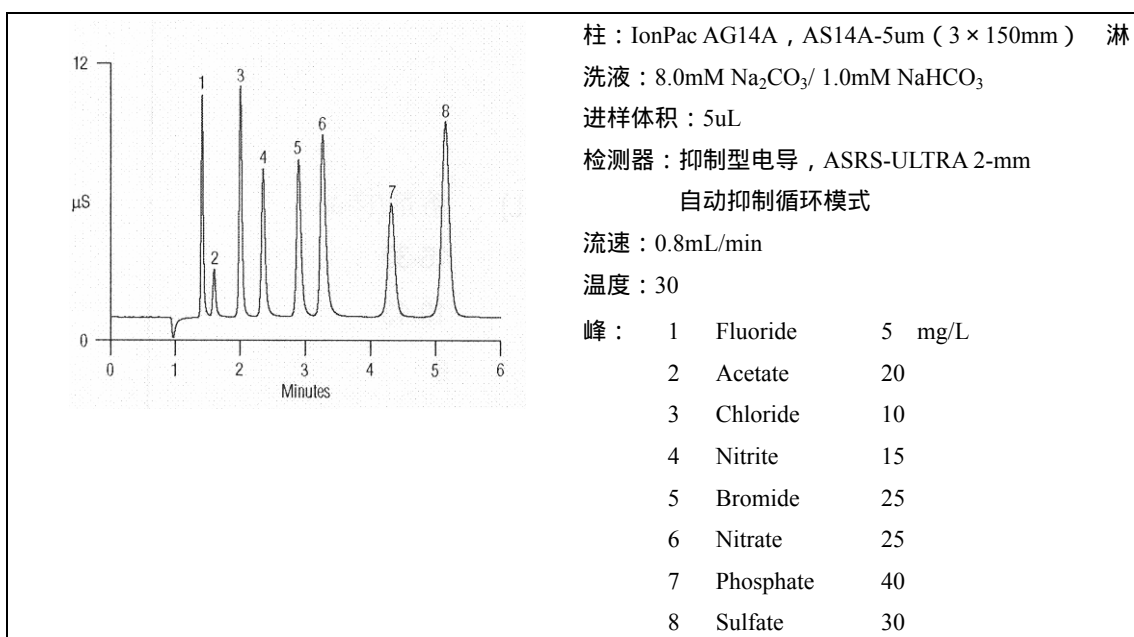
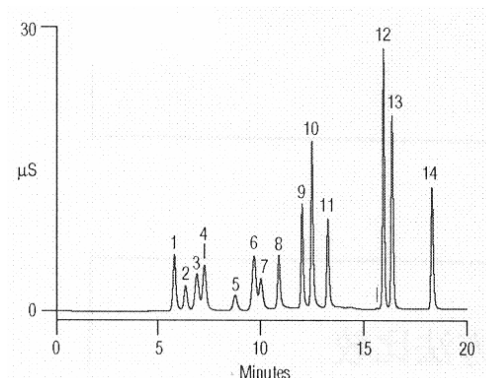


图4 用 AS14A-5um (3 × 150mm) 柱快速分析阴离子



柱：IonPac AG14A，AS14A-5um (3 × 150mm)

淋洗液：5mM KOH for 6min

to 80mM KOH at 17min

淋洗液发生器：EG40

进样体积：5uL

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA 2-mm

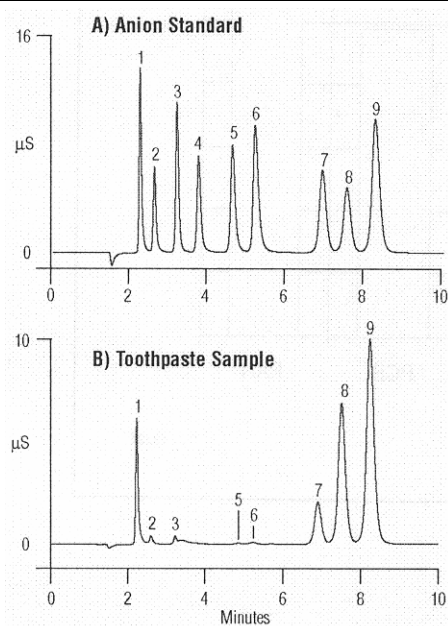
自动抑制循环模式

流速：0.6mL/min

温度：30

峰：	1	Fluoride	5	mg/L
	2	Glycolate	10	
	3	Acetate	20	
	4	Formate	10	
	5	Chlorite	10	
	6	Chloride	10	
	7	Bromate	20	
	8	Nitrite	15	
	9	Bromide	25	
	10	Nitrate	25	
	11	Chlorate	25	
	12	Sulfate	30	
	13	Oxalate	30	
	14	Phosphate	40	

图 5 用 AS14A-5um (3 × 150mm) 柱 KOH 梯度淋洗分离阴离子



柱：IonPac AG14A，AS14A-5um (3 × 150mm)

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA 2-mm

淋洗液：8.0mM Na₂CO₃/1.0mM NaHCO₃

自动抑制循环模式

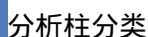
流速：0.5mL/min

温度：30

进样体积：5uL

峰：	1	Fluoride	5	mg/L	A
	2	Formate	10		
	3	Chloride	10		
	4	Nitrite	15		
	5	Bromide	25		
	6	Nitrate	25		
	7	Phosphate	40		
	8	Monofluorophosphate	50		
	9	Sulfate	30		

图 6 用 AS14A-5um (3 × 150mm) 柱测定牙膏中的阴离子添加剂



峰：	1	Unknown
	2	Chloride
	3	Bromide
	4	Nitrate
	5	Sulfate

进样体积：10uL

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA 4mm

自动抑制循环模式

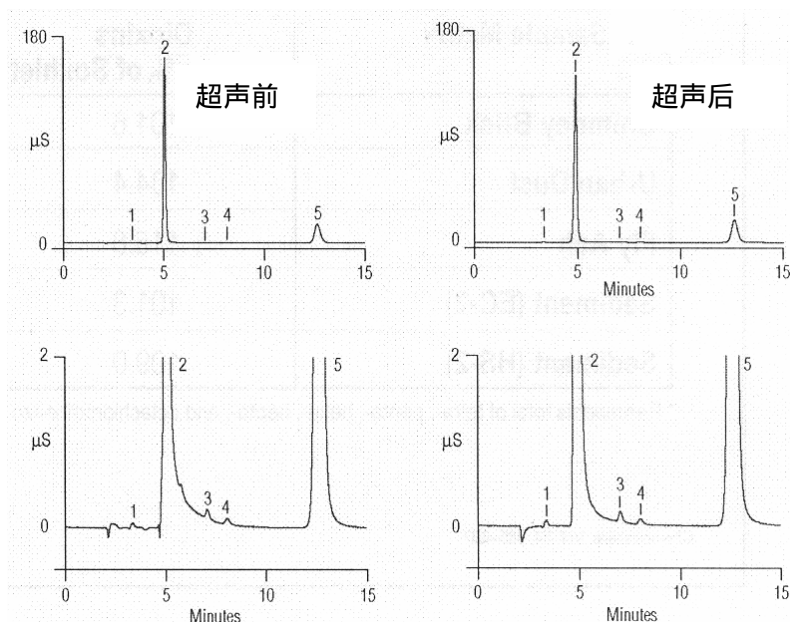


图 7 用 AS14A-7 μ m (4 $\times$ 250mm) 柱测定汽水中的无机阴离子

用途和特点：

IonPac AS14A阴离子交换分离柱用 $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$ 作淋洗液，用于无机阴离子的等浓度淋洗，快速分离，包括： F^- ，乙酸根， Cl^- ， NO_2^- ， Br^- ， NO_3^- ， PO_4^{3-} 和 SO_4^{2-} 。适用于IonPac AS4A-SC和AS12A的典型分析，并改善峰的分。 $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$ 为推荐淋洗液。 F^- 的保留时间离开水负峰。很好的分离 F^- ，乙酸根，甘醇酸根和甲酸根。有机溶剂可匹配性方便柱子的清洗。

AS14A-5um (3 × 150mm) 柱与 AS14A-7um (4 × 250mm) 柱的离子交换功能基相同，但树脂粒度不同，柱尺寸不同，因而 AS14A-5um (3 × 150mm) 较 AS14A-7um (4 × 250mm) 快速，流动相的消耗减少两倍，质量灵敏度增加两倍。



IonPac AS15

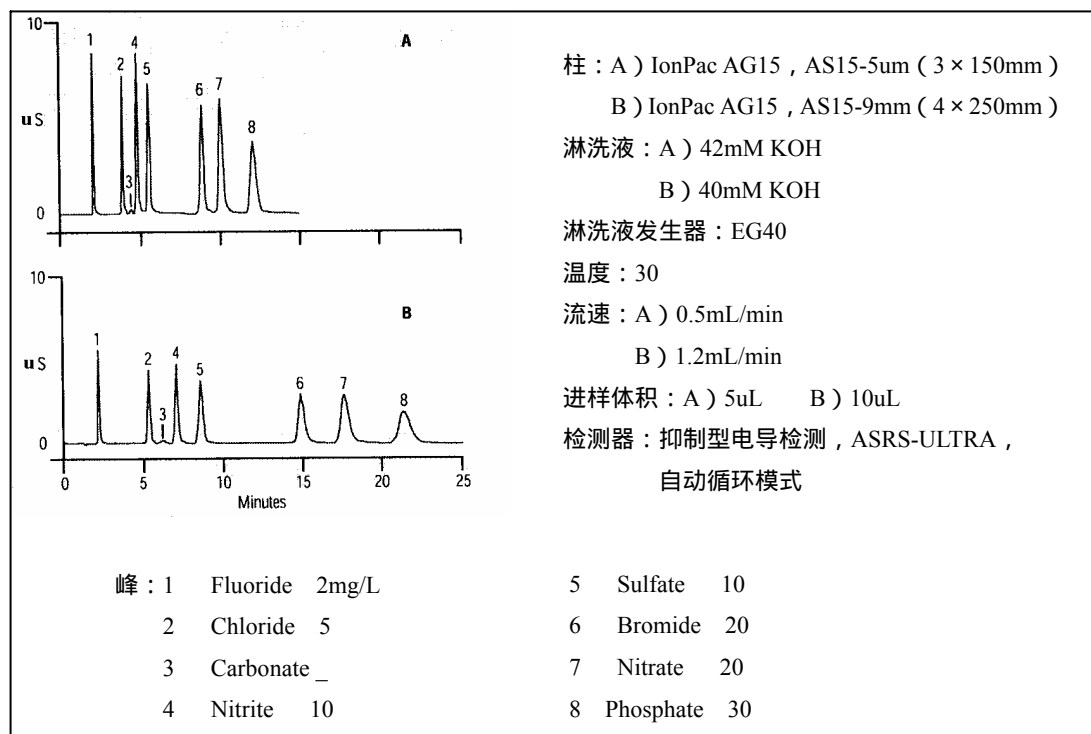


图 1 AS15-5um 柱和 AS15-9um 柱分离无机阴离子的对比

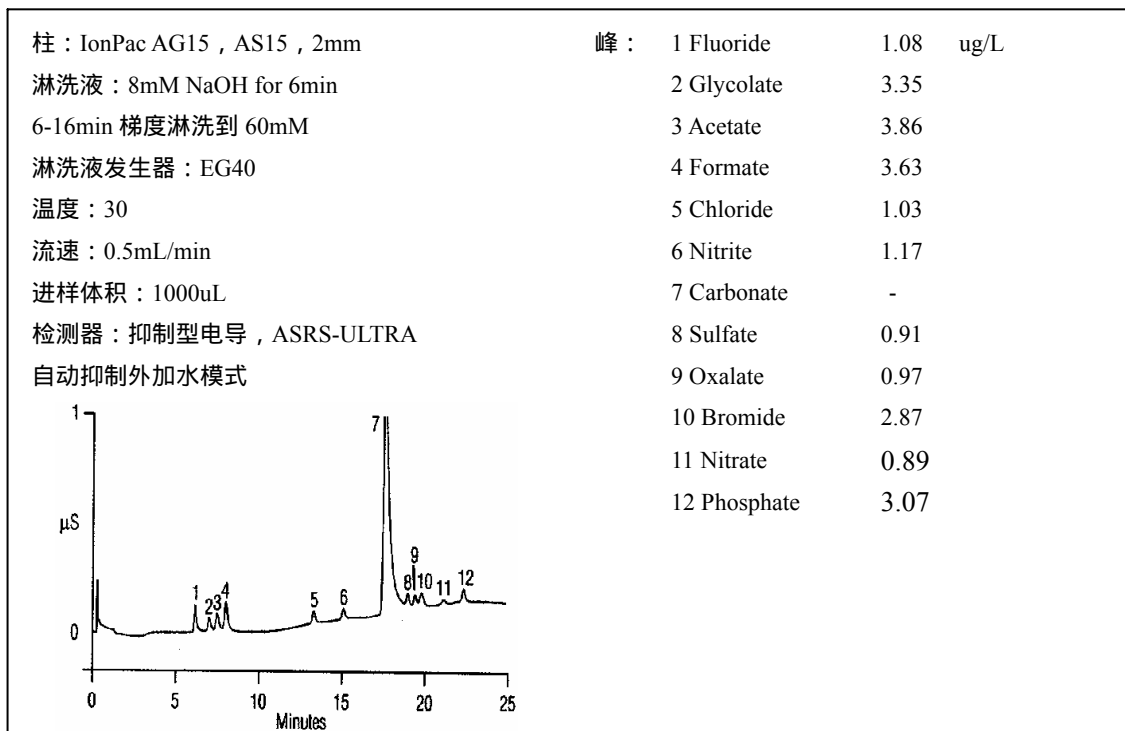


图 2 用 EG40 淋洗液发生器和 AS15 (2-mm) 柱 KOH 梯度淋洗，大体积进样测定无机阴离子和低分子量有机酸

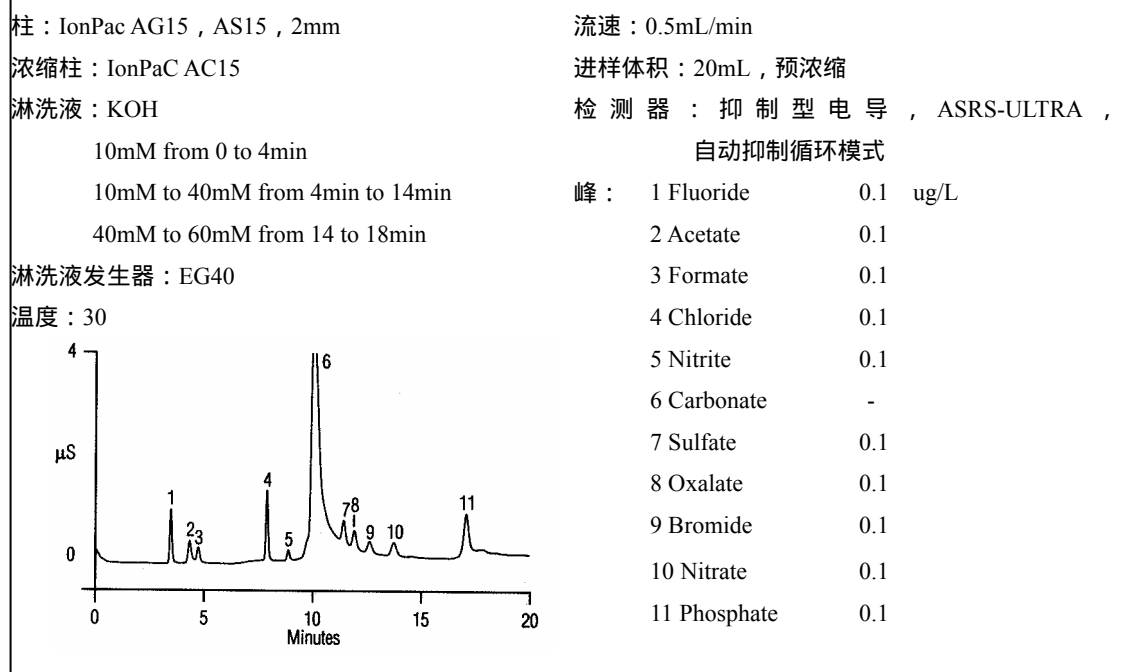


图 3 用 AS15 (2-mm) 柱测定高纯水 (进样体积 20mL) 中的无机阴离子和低分子量有机酸, 20mL 大体积进样

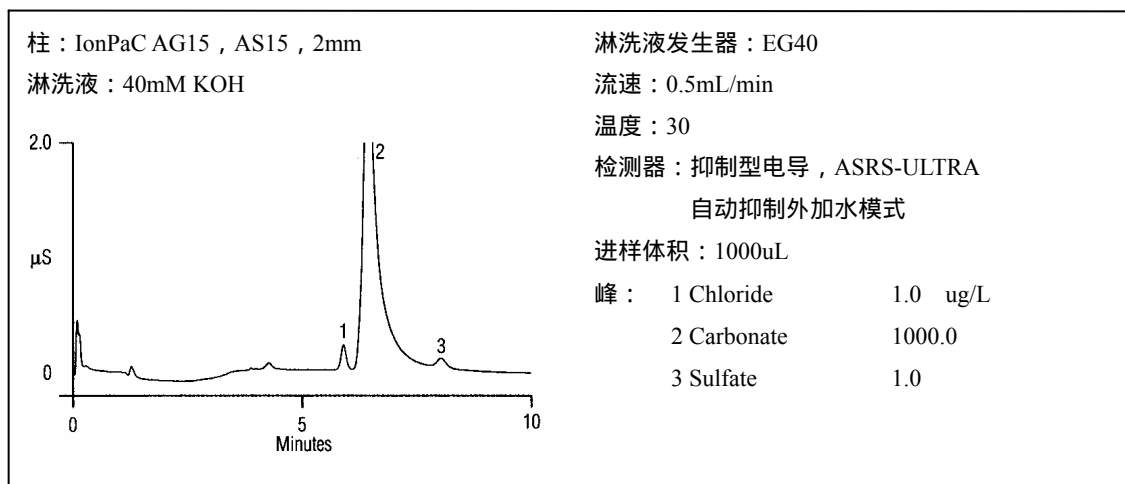


图 4 用AS15 (2-mm) 柱, 大体积进样测定高纯水中的痕量Cl⁻和SO₄²⁻

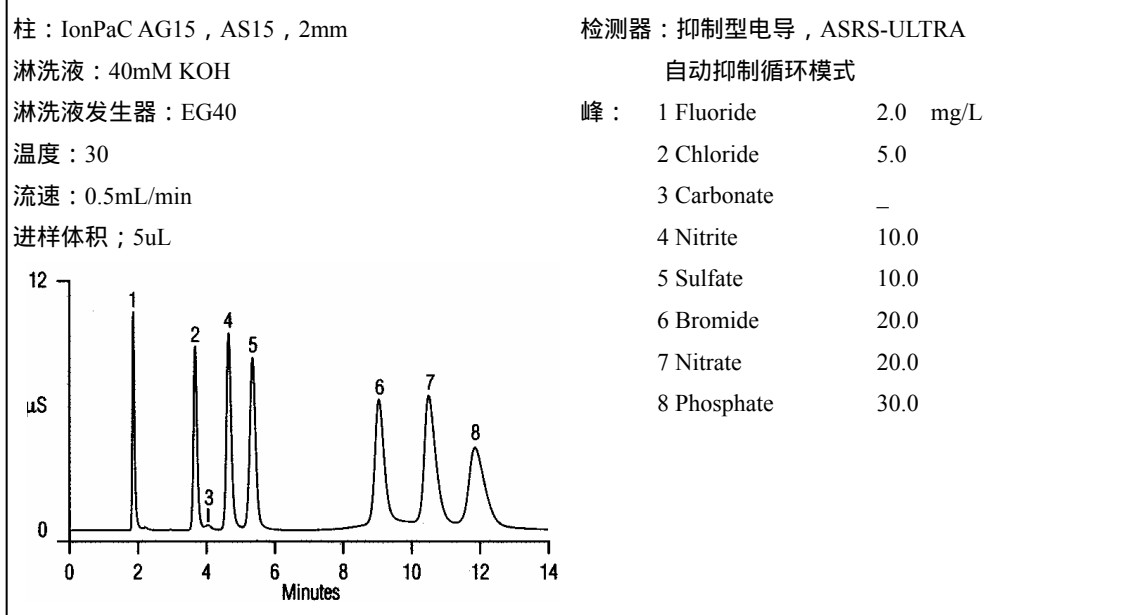


图 5 用 AS15 (2-mm) 柱快速分离常见无机阴离子

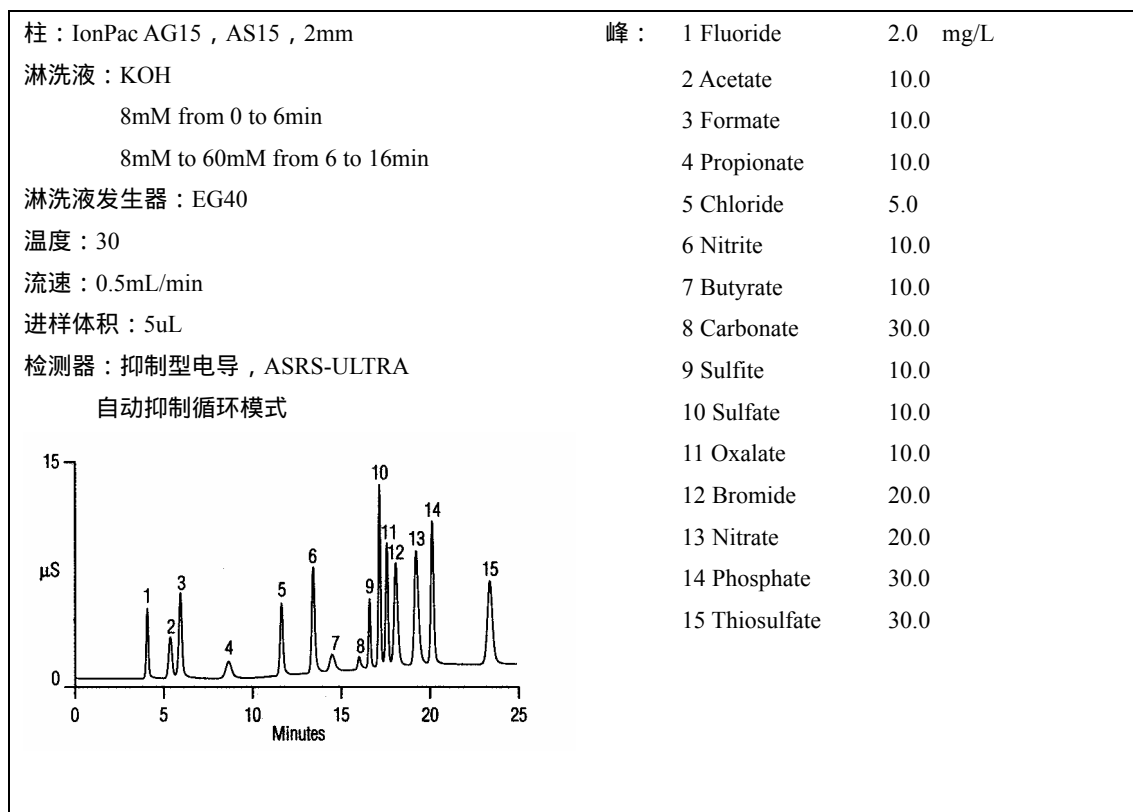


图 6 用 AS15 (2-mm) 柱，KOH 溶液梯度淋洗分离化工品中的有机酸和无机阴离子

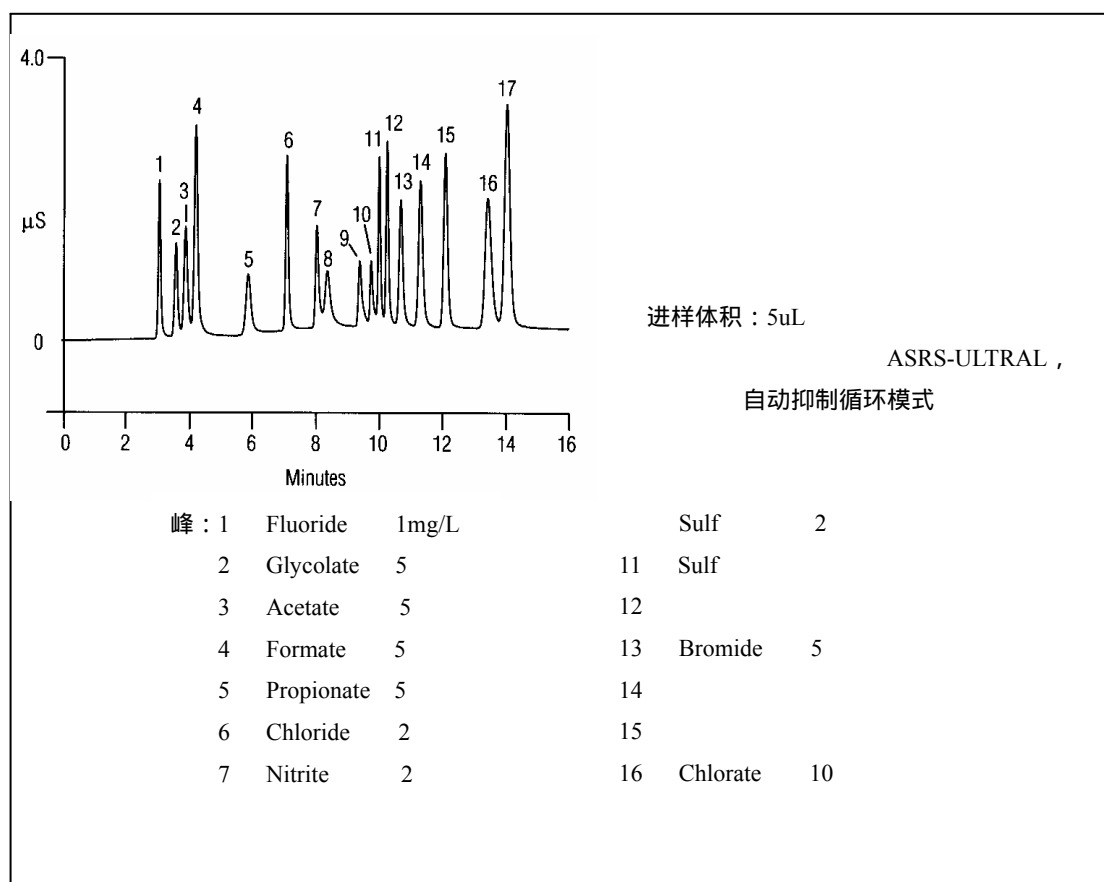


图7 用 AS15-5

洗分离弱保留有机

用途和特点

IonPac AS15 阴离子交换分离柱是高容量柱，用NaOH或KOH作淋洗液，用于高纯水中痕量无机阴离子和低分子量有机酸的分离，包括： F^- ，甘醇酸根，乙酸根，甲酸根， Cl^- ， NO_2^- ， CO_3^{2-} ， SO_4^{2-} ，草酸根， Br^- ， NO_3^- 和 PO_4^{3-} 。适用于大体积进样。配合AC15浓缩柱，可作ppt级分析。



IonPac AS16

柱：IonPac AG16，AS16，4mm

淋洗液：35mM NaOH

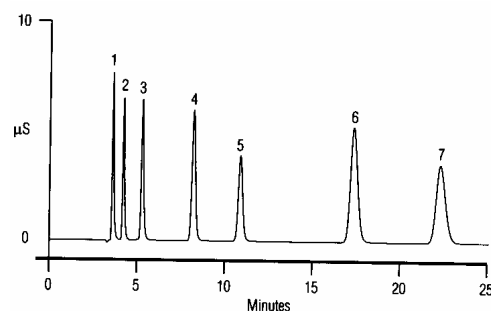
温度：30

流速：1mL/min

进样体积：10uL

检测器：抑制型电导。ASRS-ULTRA

自动抑制循环模式



峰：	1 Flouride	2.0	mg/L
	2 Chloride	3.0	
	3 Sulfate	5.0	
	4 Thiosulfate	10.0	
	5 Iodide	20.0	
	6 Thiocyanate	20.0	
	7 Perchlorate	30.0	

图 1 AS16 (4-mm) 柱，NaOH 淋洗液，等浓度分离易极化阴离子和常见无机阴离子

柱：AG16，AS16，4mm

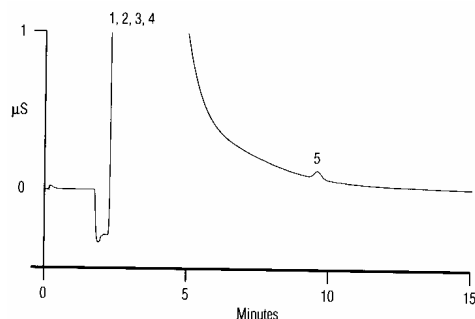
淋洗液：50mM NaOH

流速：1.5mL/min

进样体积：1000uL

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA

自动抑制循环模式



峰：	1 Chloride	200.0	mg/L
	2 Nitrate	50.0	
	3 Carbonate	200.0	
	4 Sulfate	1000.0	
	5 Perchlorate	0.005	

采用该方法测定 ClO_4^- 时，样品中的其它离子可被快速洗脱（如上图峰 1-4 所示），且干扰 ClO_4^- 。

图 2 AS16 (4-mm) 柱，50mM NaOH 淋洗液，大体积进样测定饮用水中的痕量 ClO_4^-

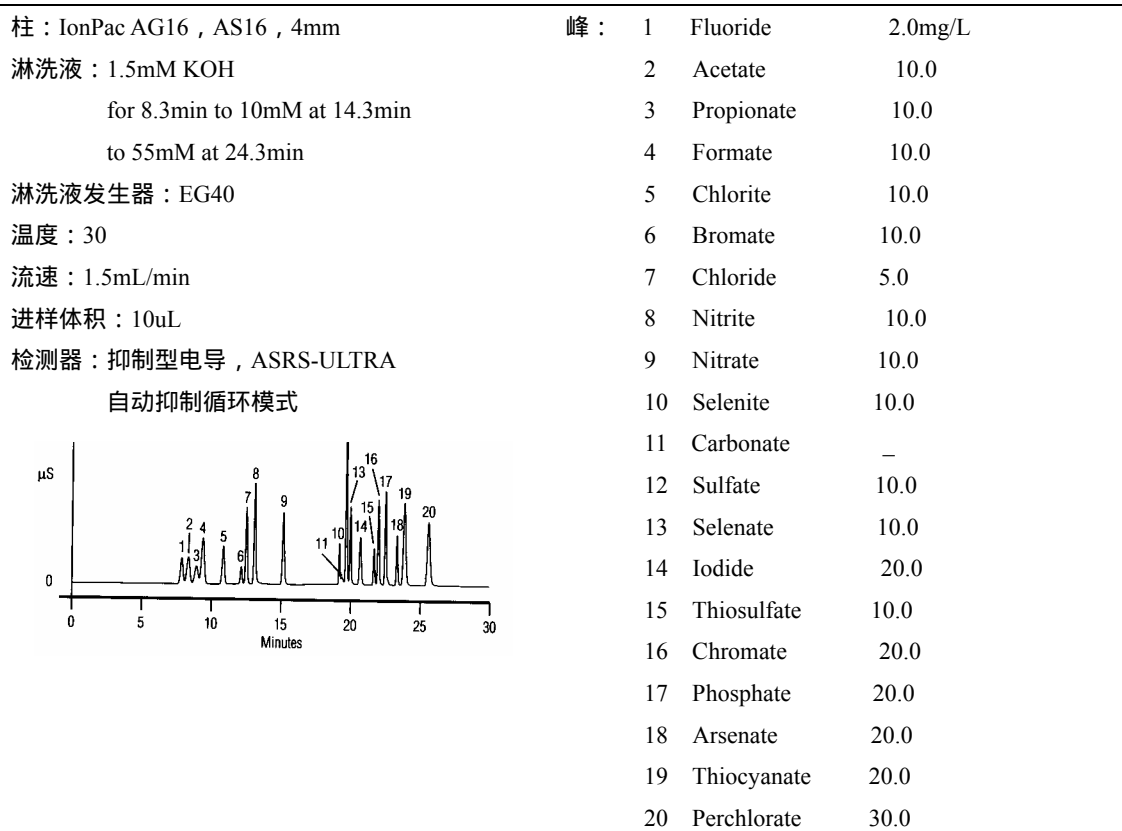


图 3 AS16 (4-mm) 柱，KOH 梯度淋洗测定易极化阴离子和无机阴离子

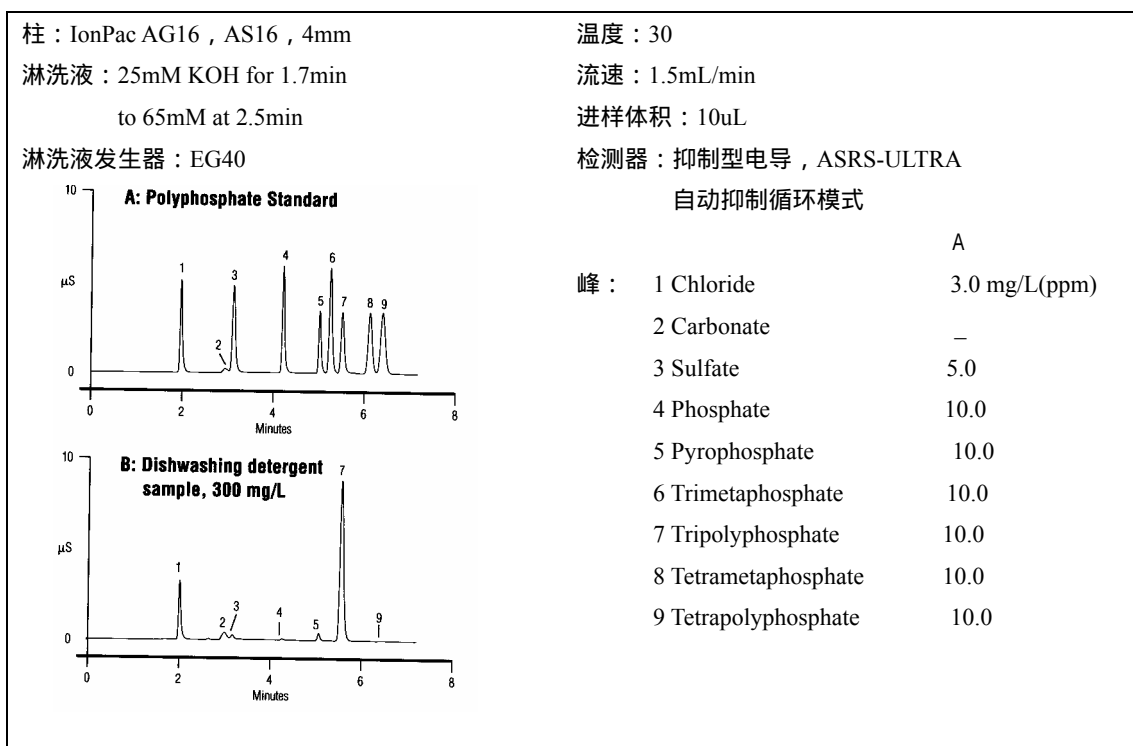


图 4 AS16 (4-mm) 柱，KOH 溶液梯度淋洗分离多磷酸盐



用途和特点

IonPac AS16 阴离子交换分离柱是亲水性较强的高容量柱，用NaOH或KOH作淋洗液，分离高价阴离子和易极化阴离子。用等度淋洗，易极化阴离子 I^- ， SCN^- ， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 和 ClO_4^- 在 20 分钟内分离。特别适用于痕量 ClO_4^- 的测定。直接大体积进样，可作ppb级测定。



IonPac AS17

柱：IonPac AG17，AS17，4mm

温度：30

淋洗液：KOH

流速：2.0mL/min

1mM from 0 to 1.5min

进样体积：10uL

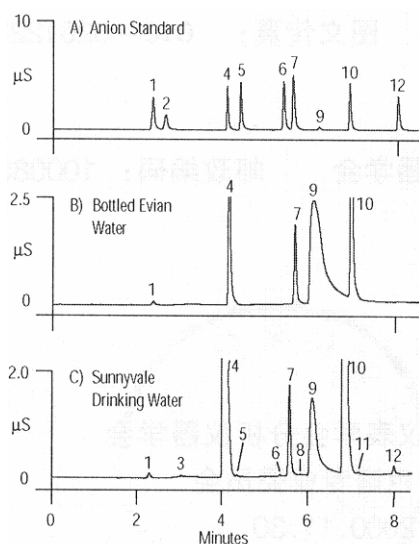
1mM to 20mM from 1.5 to 5min

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA

20mM to 40mM from 5 to 7min

自动抑制循环模式

淋洗液发生器：EG40



峰：		A
1 Fluoride	2.0	mg/L
2 Acetate	5.0	
3 Chlorite	—	
4 Chloride	3.0	
5 Nitrite	5.0	
6 Bromide	10.0	
7 Nitrate	10.0	
8 Chlorate	—	
9 Carbonate	—	
10 Sulfate	5.0	
11 Oxalate	—	
12 Phosphate	10.0	

图 1 AS17 柱，KOH 梯度淋洗，测定饮用水中的无机阴离子

柱：IonPac AG17，AS17，4-mm

进样体积：25uL

淋洗液：KOH

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA

1mM for 1.5min to 20mM in 3.5min

自动抑制循环模式

from 20mM to 40mM in 2min

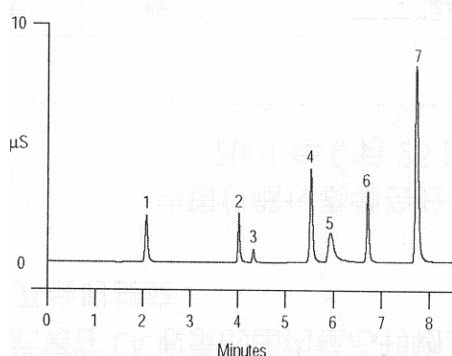
峰：

淋洗液发生器：EG40

温度：30

流速：2.0mL/min

样品制备：10g 样品，去离子水稀释至 100mL



1 Fluoride	0.36	mg/L
2 Chloride	0.45	
3 Nitrite	0.19	
4 Nitrate	2.29	
5 Carbonate	—	
6 Sulfate	1.03	
7 Phosphate	8.65	

图 2 AS17 柱，KOH 梯度淋洗测定土壤萃取液中的无机阴离子



柱：IonPac AG17，AS17，4mm

进样体积：10uL

淋洗液：KOH

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA

1mM from 0 to 3min

自动抑制循环模式

1mM to 12mM from 3 to 10min

峰：1 Fluoride 2.0 mg/L

12mM to 35mM from 10 to 14min

2 Acetate 5.0

淋洗液发生器：EG40

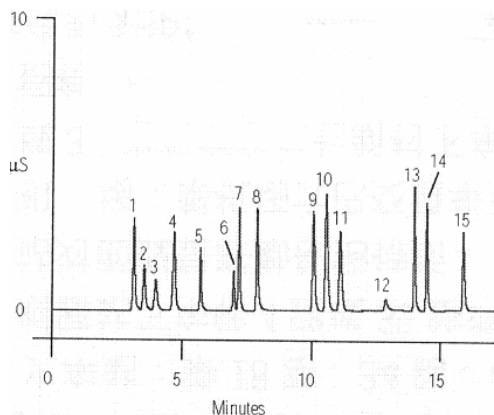
3 Propionate 5.0

温度：30

4 Formate 5.0

流速：1.5mL/min

5 Chlorite 5.0



6 Bromate 5.0

7 Chloride 3.0

8 Nitrite 5.0

9 Bromide 10.0

10 Nitrate 10.0

11 Chlorate 10.0

12 Carbonate 20.0

13 Sulfate 5.0

14 Oxalate 5.0

15 Phosphate 10.0

图 3 AS17 柱，KOH 梯度淋洗分离阴离子

柱：IonPac AG17，AS17，4mm

进样体积：10uL

淋洗液：KOH

检测器：抑制型电导，ASRS-ULTRA

1mM from 0 to 1.5min

自动抑制循环模式

1mM to 20mM from 1.5min to 5min

峰：1 Acetate,Glycolate 2.0, 2.0 mg/L

20mM to 40mM from 5 to 7min

2 Formate 2.0

淋洗液发生器：EG40

3 Chloride 20.0

温度：30

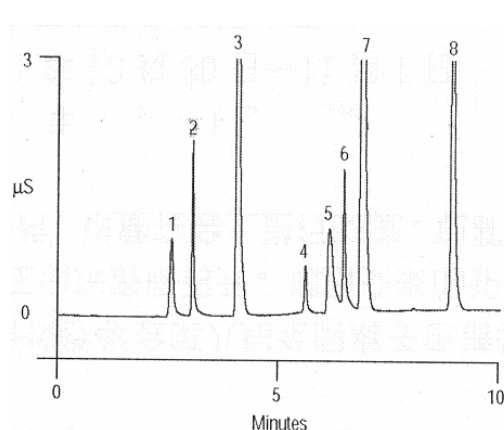
4 Nitrate 1.0

流速：2.0mL/min

5 Carbonate 50.0

样品制备：稀释 1:1000

6 Sulfite 4.0



7 Sulfate 40.0

8 Thiosulfate 12.0

图 4 AS17 柱，KOH 梯度淋洗测定模拟工业废水中硫的不同形态

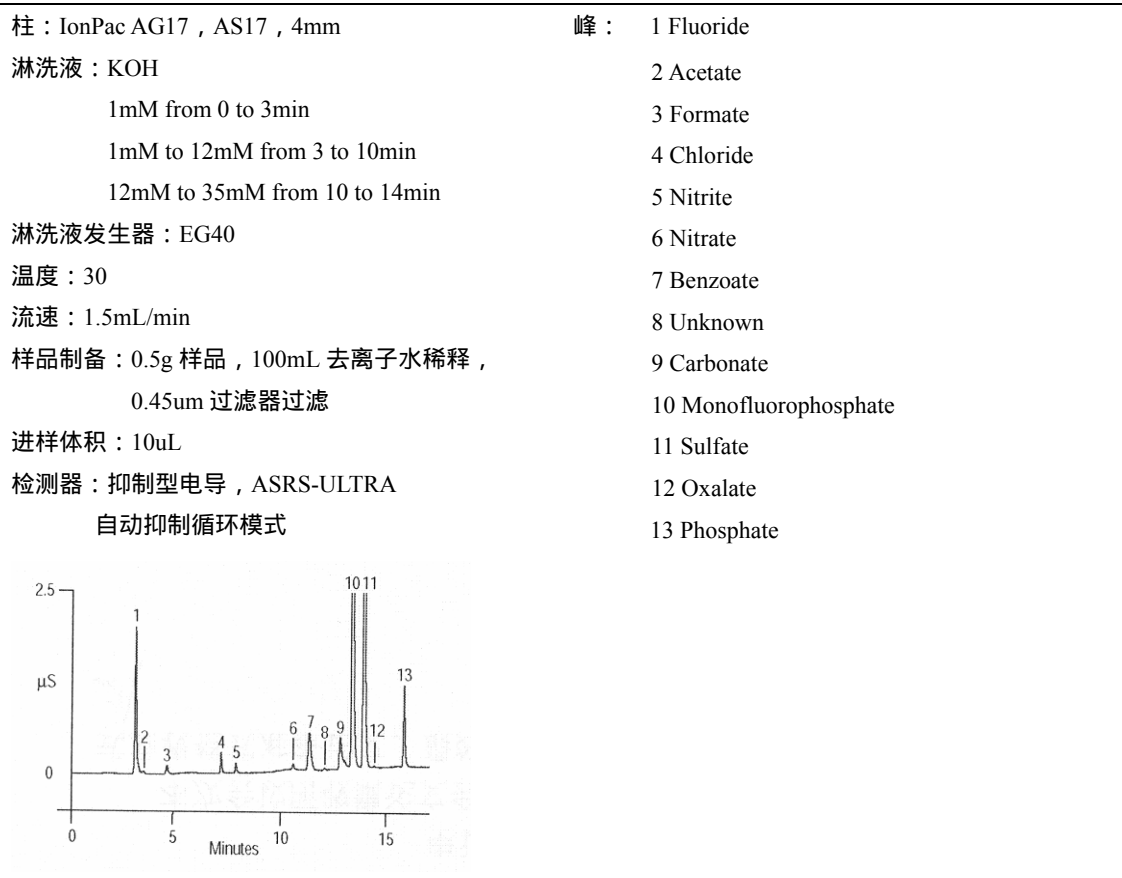


图 5 AS17 柱，KOH 梯度淋洗测定牙膏中的阴离子添加剂

用途和特点

IonPac AS17 阴离子交换分离柱用于无机阴离子分离，包括： F^- ， AC^- ， Cl^- ， NO_2^- ， Br^- ， NO_3^- ， SO_4^{2-} ， PO_4^{3-} 。用 KOH 或 NaOH 为淋洗液，可用 EG40 淋洗液发生器，用快速方式，无机阴离子可以在 10 分钟内分离。 F^- 的保留离开水负峰。



IonPac AS18

AS18 柱是氢氧化物选择性阴离子交换柱，用于测定无机阴离子和低分子量有机酸，包括 F^- ，乙酸根，甲酸根， Cl^- ， NO_2^- ， SO_4^{2-} 和 PO_4^{3-} 等。AS18 柱可用于氢氧化物等度淋洗或梯度淋洗。建议与氢氧化钾淋洗液在线淋发生器EG40 或EG50 结合使用。

AS18 柱的高容量和选择性为优化阴离子的分离提供了灵活性。AS18 柱用于以氢氧化物为淋洗液，等度快速分离简单基体样品中的常见无机阴离子是很理想的。AS18 柱容量高，可使用氢氧化物梯度淋洗液以及大体积进样来测定复杂基体样品中低浓度级别的无机阴离子，包括饮用水和废水。

美国EPA水质标准办公室已批准氢氧化物淋洗液和氢氧化物选择性柱子适合EPA300.0 和 300.1 方法，用于监测饮用水和废水样品中的无机阴离子。AS18 柱非常方便地分离各种复杂基体中常见无机阴离子，包括饮用水，废水，工业废水水和洗涤液。AS18 柱的选择性使 F^- 远离水负峰，对 F^- 、乙酸根和甲酸根达基线分离。对溶剂兼容，可在分析疏水性组分后清洗柱子。

主要应用

- 水源水和饮用水
- 市政水和工业废水
- 工业冷却水
- 有害废物萃取液和垃圾沥滤液
- 酸雨
- 食品和饮料
- 药物制剂和合成肽中的阴离子反离子
- 聚合物如多元醇和聚磷酸盐
- 洗涤液

优越的色谱性能

- 9min 内快速等度分离常见无机阴离子
- 以氢氧化物为淋洗液，梯度优化分离复杂基体样品中的无机阴离子和低分子量有机酸



- F^- , 乙酸根和甲酸根基线分离
- 符合 U.S.EPA Method 300.0 (A) 标准
是替代 AS4A-SC , AS12A , AS14 , AS14A 和 AS17 柱用于无机阴离子分析的理想选择
- EG40 或 EG50 提供简单的不用化学试剂操作 , 只用水在线产生氢氧化钾淋洗液
- 与 ASRS-ULTRA 和 Atlas (AAES) 抑制器匹配 , 不用化学试剂 , 背景电导低 , 提高分析物灵敏度
- 容量高 : 285ueq/col. ($4 \times 250\text{mm}$ column)
- 可在室温或升温条件下使用。
- 兼容有机溶剂 , 提高分析物溶解度 , 调节柱选择性和有效柱清洗

快速等度分离常见无机阴离子

AS18 柱以氢氧化钾为淋洗液 , 抑制型电导检测 , 可快速分离 F^- , Cl^- , Br^- , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} 和 SO_4^{2-} 。用 39mM KOH 作为淋洗液 , 常见无机阴离子可在 9min 内完成分离 , 如图 2 所示。

调节氢氧化物淋洗液浓度 , 可等度分离常见无机阴离子和低分子量有机酸以及卤素含氧酸。图 3 表明在 33mM KOH 淋洗液洗脱条件下 , 上述离子可在 11min 内完成分离。

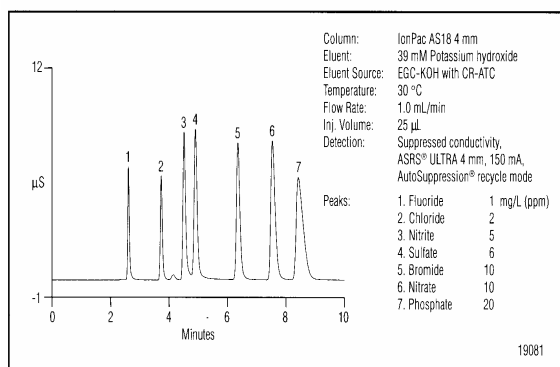


Figure 2. Fast isocratic separation of the common inorganic anions on an IonPac AS18 column using a 39 mM potassium hydroxide eluent delivered by an Eluent Generator.

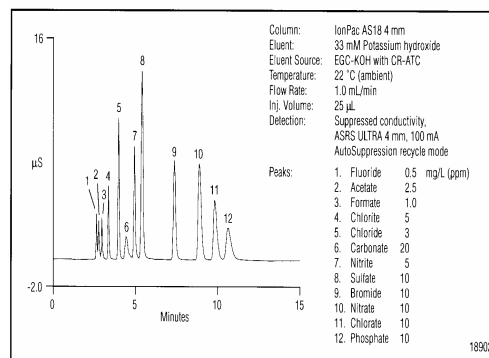


Figure 3. Optimized isocratic separation of the common inorganic anions, plus organic acids and oxyhalides on an IonPac AS18 column, using a 33 mM potassium hydroxide eluent delivered by an Eluent Generator.



氢氧化物淋洗液梯度分离复杂样品基体

AS18 柱，氢氧化物梯度淋洗，优化分离复杂样品基体中的阴离子。AS18 柱是用于监测饮用水和废水的理想选择。AS18 柱符合U.S.EPA Method 300.0 Part A的要求。如图 4 所示，F⁻不受系统死体积影响，可得到很好分离，并能检测到很低的浓度。用氢氧化物梯度优化条

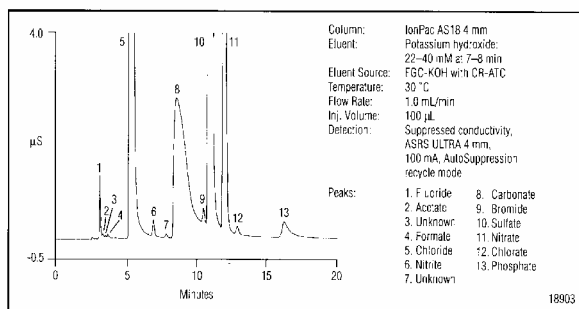


Figure 4. Determination of inorganic anions in a drinking water sample on an IonPac AS18 column using a potassium hydroxide gradient delivered by an Eluent Generator.

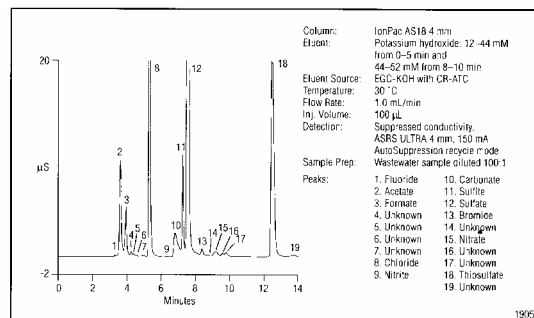


Figure 5. Determination of inorganic anions in a wastewater sample on an IonPac AS18 column using a potassium hydroxide gradient delivered by an Eluent Generator.

件，可以测定饮用水中低浓度的无机阴离子，如图 4 所示。

废水是比饮用水更复杂的样品，但用 AS18 柱，氢氧化物淋洗液二元梯度可检测废水中的无机阴离子，如图 5 所示。

AS18 柱用氢氧化钾作淋洗液，可非常好地分离环境样品中的阴离子，包括无机阴离子，卤素含氧酸根（除 BrO_3^- ），含氧阴离子和有机酸。氢氧化物为淋洗液，二元梯度可在 14min 内完成对这些分析物的分离，如图 6 所示。

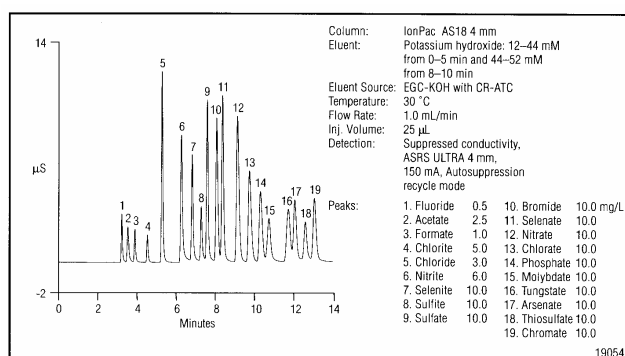


Figure 6. Anion separation including inorganic anions, organic acids, oxyanions, and oxyhalides on an IonPac AS18 column using a potassium hydroxide eluent delivered by an Eluent Generator.



IonPac AS19

IonPac AS19 柱是以氢氧化物为淋洗液的高容量阴离子交换柱。主要用于分析卤素含氧酸和饮用水、地表水、废水和其它复杂样品基体中的常见无机阴离子,包括 F^- , ClO_2^- , BrO_3^- , Cl^- , NO_3^- , PO_4^{3-} 和 SO_4^{2-} 。AS19 柱的重要应用是以氢氧化钾为淋洗液,梯度洗脱,抑制型电导检测,测定饮用水中的痕量溴酸盐。用AS19 柱分析溴酸盐符合U.S.EPA Methods 300.0 的要求,分析饮用水中消毒副产物 - 卤素含氧酸符合 300.1 的要求。溴酸盐是臭氧消毒副产物,用AS19 柱可以确保用抑制型电导检测定量低ppb级的溴酸盐,甚至高浓度 Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} 的存在也不影响溴酸盐的测定。AS19 柱可用于分析臭氧消毒的大多数饮用水,并且不用进行样品前处理和预浓缩。

AS19 分析柱的特性：

- ✧ 分析饮用水中的痕量溴酸盐
- ✧ 高容量柱, 350ueq/column (4×250mm)
- ✧ 符合或优于 EPA Methods 300.0 和 300.1 的要求
- ✧ 淋洗液 KOH 由 RFIC 系统的 EG50 淋洗液自动发生器在线产生,只加水,不用化学试剂,操作简便。
- ✧ ASRS-ULTRA II 型抑制器降低背景电导和提高分析物测定灵敏度
- ✧ 室温或升温操作,柱选择性在操作温度 30 °C 条件最优,确保保留时间的重现性
- ✧ 兼容有机溶剂,可提高分析物的灵敏度,调整柱选择性或可以进行柱清洗

高效的填料结构

AS19 柱是Dionex在聚合物键合技术方面的新进展,用高容量树脂 (350 ueq/column) 优化柱子对溴酸盐和 Br^- 的选择性。固定相由新型超多接枝阴离子交换缩聚物组成,通过静电作用吸附在大孔聚合物基质的表面。基质同Dionex胶乳涂层阴离子交换填料一样,表面都被磺化。但是,在这种阴离子交换树脂中,不同的处理方式是环氧树脂单体和有机胺合成一种涂层,这种涂层是从基质上直接产生的。涂层的层数决定着树脂的容量。这种聚合物亲水性非常好,因此对 OH^- 淋洗液选择性很好,可以使用较低浓度的淋洗液。

饮用水中的痕量溴酸盐的测定

AS19 柱可以轻松完成饮用水中低 ppb 浓度溴酸盐的测定。溴酸盐是饮用水臭氧消毒副产物,美国国家环保局 (EPA) 和世界卫生组织 (WHO) 认为,即使低 ppb 浓度的溴酸盐,也具有潜在的致癌性。水处理厂用臭氧消毒,除检测常见无机阴离子外,还需要监测溴酸盐



的浓度，最大容许浓度为 10ug/L。AS19 柱不需要样品前处理或预浓缩，结合抑制型电导检测器，大体积进样，以氢氧化钾为淋洗液进行分析，图 1 为 AS19 柱以大体积进样测定饮用水中痕量溴酸盐的色谱图。

淋洗液发生器和 RFIC 使得梯度淋洗和等度淋洗同样简单

AS19 柱的推荐淋洗液是由 RFIC 淋洗液在线产生系统提供的，以水电解产生高纯 KOH，不需制备淋洗液，并且 KOH 没有碳酸盐的污染。这样，可以减小梯度分析时的基线漂移，得到较好的保留时间重现性，较低的背景电导和检出限。图 2 是环境分析中的 23 种阴离子的分离色谱图，用 EG50 提供 KOH 梯度淋洗液。CR-ATC 连续再生阴离子捕获柱用于消除源水中的碳酸盐，减小梯度分析过程中的基线漂移。

与该柱匹配的抑制器和离子色谱系统

AS19 柱最好与 ASRS ULTRA 型阴离子自循环再生抑制器连用。操作温度为 30℃ 时会得到更好的重现性。AS19 柱最好用在配有淋洗液发生器的 ICS2000 或 ICS2500 系统中，或者用于配有 EG40 淋洗液发生器或 RFC-30 只加水控制器的其它戴安离子色谱系统中。淋洗液自动发生器通过只加水即可在线产生不同浓度的 KOH。

阴离子捕获柱和浓缩柱

使用淋洗液发生器时，需在 EGC 瓶和淋洗液产生器之间安装一个 CR-ATC 捕获柱，也可以在淋洗液产生回路中 EGC 瓶的入口和泵的出口之间安一个 ATC-HC 柱。如果使用手动配制 NaOH 溶液作浓度梯度淋洗时，为了除去淋洗液中的阴离子杂质需要在梯度泵和进样阀之间安一个 ATC-3 阴离子捕获柱。系统使用单柱塞泵（DQP 或 DXP 泵）进样时，IonPac AG19 可用作浓缩柱；用注射器或自动进样器进样时，则需用 TACLP1 或 TAC-ULP1 阴离子浓缩柱浓缩样品。

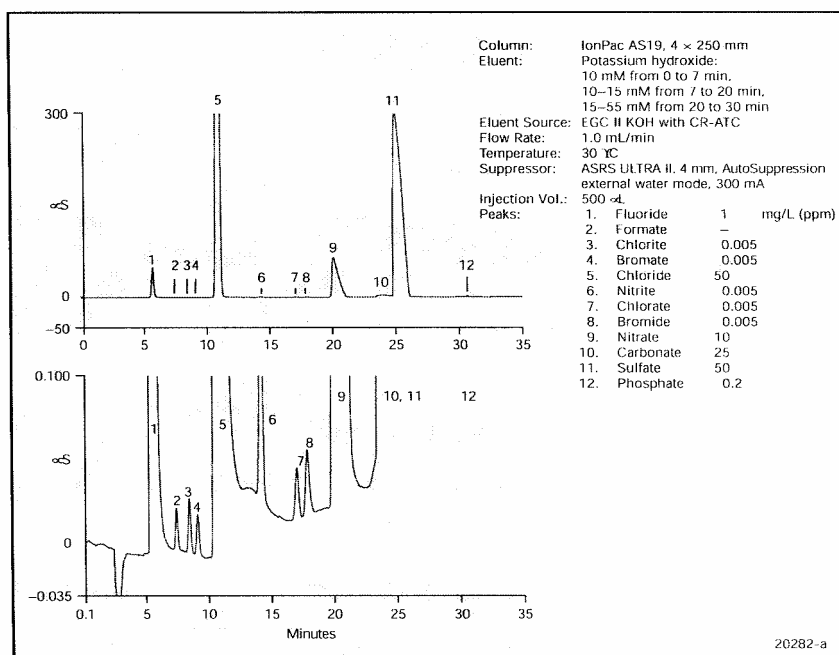


图1 AS19 分析柱以大体积进样测定饮用水中痕量溴酸盐

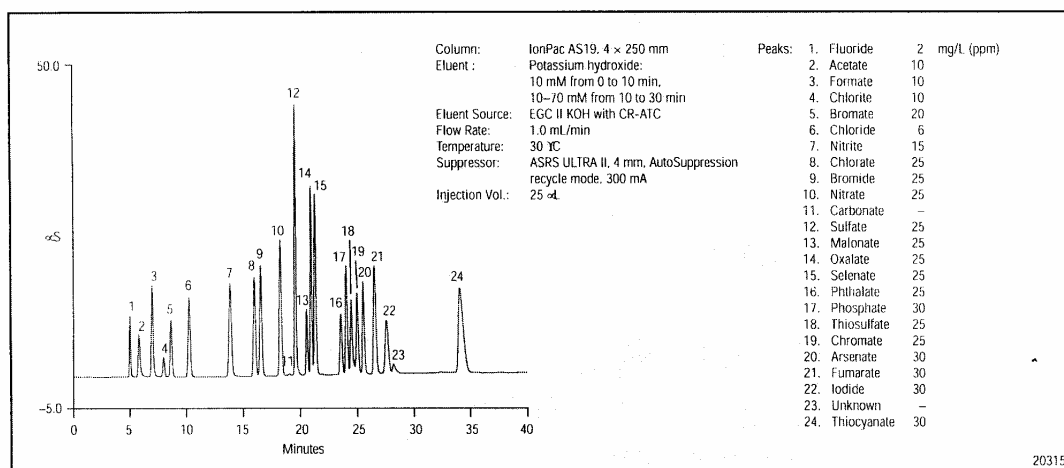


图2 用 EG50 自动产生 KOH 梯度淋洗液，AS19 分析柱

测定常见无机阴离子、卤氧离子、有机酸和卤离子



IonPac Cryptand A1

可调容量阴离子交换柱 (IonPac Cryptand A1), 是 Dionex 公司在柱填料技术方面又一次突破, 其柱容量可通过改变淋洗液中阳离子的浓度和种类来调节。Cryptand A1 柱使用的淋洗液可为氢氧化锂、氢氧化钠或氢氧化钾, 因而柱容量范围各不相同。可变的柱容量对使用低浓度淋洗液, 快速洗脱多价阴离子是很理想的。

优越的色谱性能

- ◆ 多价阴离子的测定, 包括多磷酸盐和多磺酸盐
- ◆ 10 分钟内完成常见阴离子和可极化阴离子的测定
- ◆ 柱选择性的最佳条件: 操作温度 35 , 以保证保留时间的重现性
- ◆ 氢氧化钠和氢氧化锂淋洗液作容量梯度, 适用于大多数多价阴离子的测定
- ◆ 氢氧化钾淋洗液适用于要求高容量的分析应用
- ◆ 中等容量: 73ueq/column (3 × 150mm)
- ◆ 对有机溶剂兼容, 可提高分析物的溶解度, 改善柱选择性或柱子清洗的高效性

可调柱容量的填料结构

IonPac Cryptand A1 柱采用独有的树脂技术, 该技术将穴状配体分子 (cryptand) 以共价键方式键合到大孔的苯乙烯二乙烯基苯树脂上, 如图 1 所示。穴状配体是双环化合物, 能络合金属阳离子, 如 Na^+ , Li^+ , 或 K^+ 。在金属阳离子存在下, 穴状配体分子产生一个带有正电荷的阴离子交换位置。

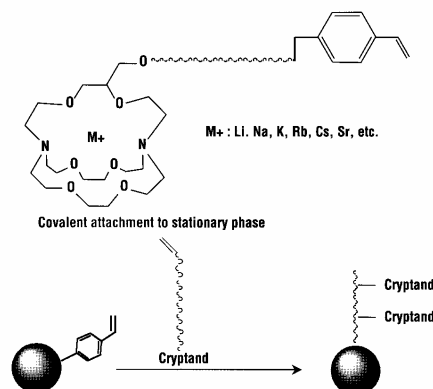


图 1 IonPaC Cryptand A1 柱的树脂



氢氧化锂淋洗液适应于低容量范围的应用要求。 Li^+ 与穴状配体的键合常数低，小于1，所产生的离子交换位置很少；因此，观测到的是低容量范围。氢氧化钠淋洗液适应于中等容量范围的应用要求。 Na^+ 与穴状配体的键合常数为3.9，导致中等阴离子交换容量。氢氧化钠和氢氧化锂可独立使用或一起使用，适用于对大多数无机阴离子分离的容量梯度。对诸如奎尼酸盐，甘醇酸酯，乙酸根和甲酸根的分离，则要求增强保留或高的容量范围。这类应用，淋洗液选择氢氧化钾（键合常数为5.4）。

容量梯度的优点

“容量梯度”是用 Cryptand A1 柱的推荐操作模式。其运行时间短，峰效好。梯度开始时，最初的 NaOH 淋洗液浓度为 10mM，可产生中等容量的阴离子交换表面。而在 0.1min 一步梯度达到 10mM LiOH，则可使该柱转变为低容量离子交换表面。Cryptand 柱的容量梯度可显著缩短运行时间，而不是使用传统的阴离子交换柱的淋洗液浓度梯度。此外，Cryptand 柱也可用于传统的淋洗液浓度梯度模式。

通过容量梯度来控制运行中的柱容量，以达到控制柱效和方法运行时间的目的。图 2 表明了测定无机阴离子和可极化阴离子所采用的容量梯度。在 11min 之内可完成常见阴离子的极佳分离，对疏水性阴离子，包括 I^- ，硫代硫酸根，硫氰酸根以及高氯酸根，也可得到峰形佳和峰效好的分离效果。通过使用容量梯度，强保留的阴离子可在低的淋洗液浓度下洗脱出来，因此噪音低，改善了检出限。

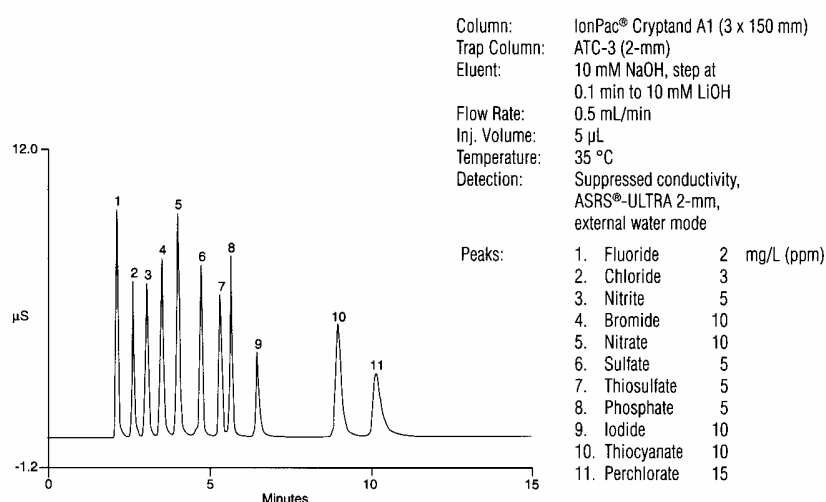


图 2 采用 NaOH/LiOH 作容量梯度，在 Cryptand A1 柱上测定无机阴离子和可极化阴离子



铬酸电镀槽中的有机添加剂的分析

Cryptand A1 柱在监测铬酸电镀槽中的有机添加剂的浓度方面是很理想的。图 3 表明用 Cryptand A1 柱和氢氧化钠/氢氧化锂容量梯度分离铬酸电镀槽中的甲烷二磺酸和乙烷二磺酸。

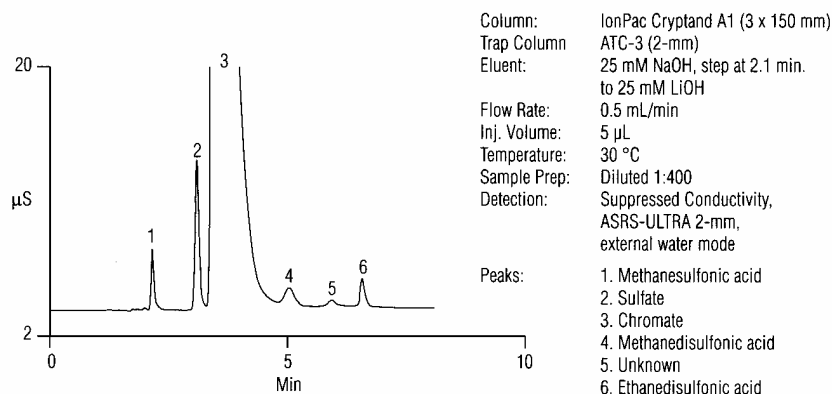


图 3 用 Cryptand A1 柱测定铬酸电镀槽中的有机添加剂

采用 Cryptand A1 柱和容量梯度测定高电荷阴离子

高电荷阴离子的分离，如多磷酸盐或多磺酸盐，可使用简单容量梯度。该法可理想地用于制药和洗涤剂配方，降低水硬度的水处理，清洗剂，以及肥料等各类行业中多磷酸盐的检测。其它应用包括用于食品添加剂中用以控制 PH 值和含水量的多磷酸盐，多价螯合金属离子，以及提高溶液的离子强度的多磷酸盐。图 4 表明在 Cryptand A1 柱上用容量梯度可在约 10min 之内完成多磷酸盐的分离。

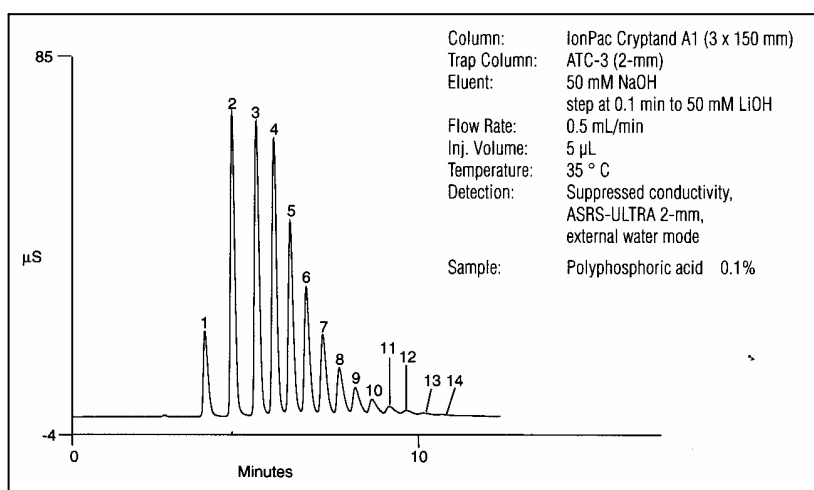


图 4 容量梯度在 Cryptand A1 柱上分离多磷酸盐齐聚物



Cryptand A1 柱还可用于聚乙烯基磺酸齐聚物的分离，如图 5 所示。用 NaOH / LiOH 作容量梯度，可在 20min 之内轻松完成对多价分析物的分离。

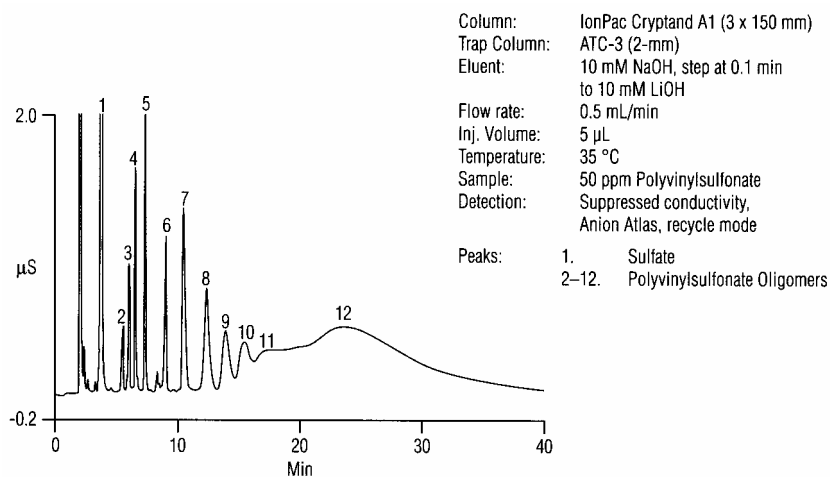


图 5 用 Cryptand A1 柱分离聚乙烯基磺酸齐聚物

氢氧化钾淋洗液高容量应用

对较高容量要求的应用，建议使用氢氧化钾淋洗液

温度

将 Cryptand A1 柱在可控温度下操作能够获得可重现的保留时间。Cryptand A1 柱的操作温度为 35 $^{\circ}$ C。较高的温度会产生较短的运行时间。操作温度低，则保留时间长。



第二部分 阳离子交换分离柱

IonPac CS5A

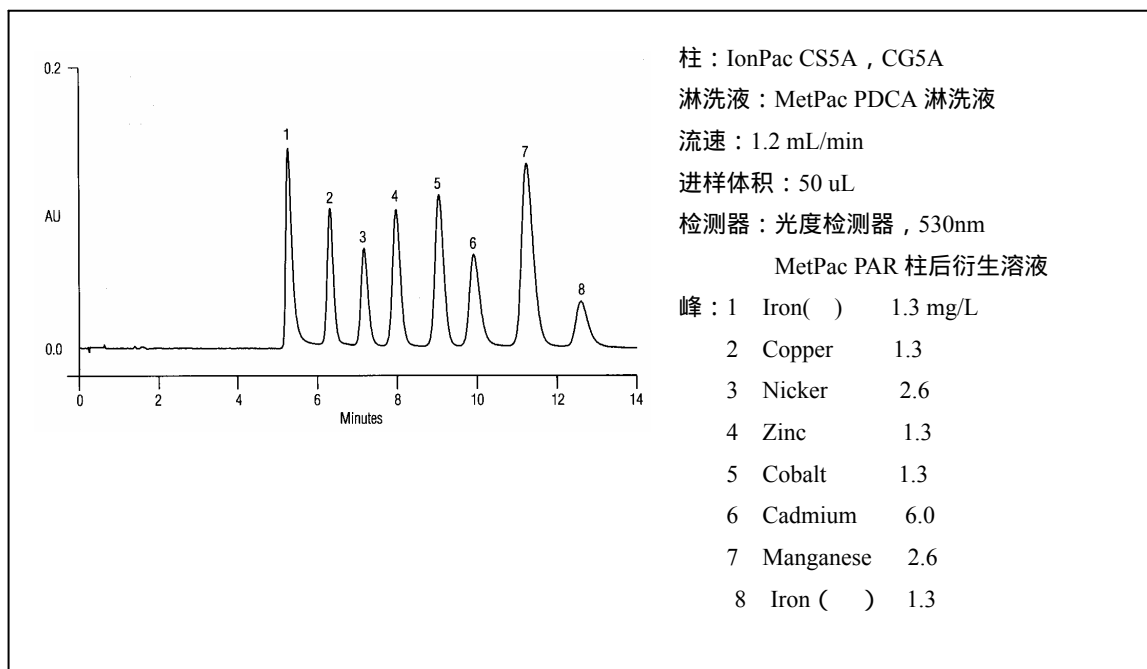


图 1 用 MetPac PDCA 淋洗液 ,阴离子交换分离过渡金属。PC10 柱后驱动系统提供柱后衍生试剂 PAR。

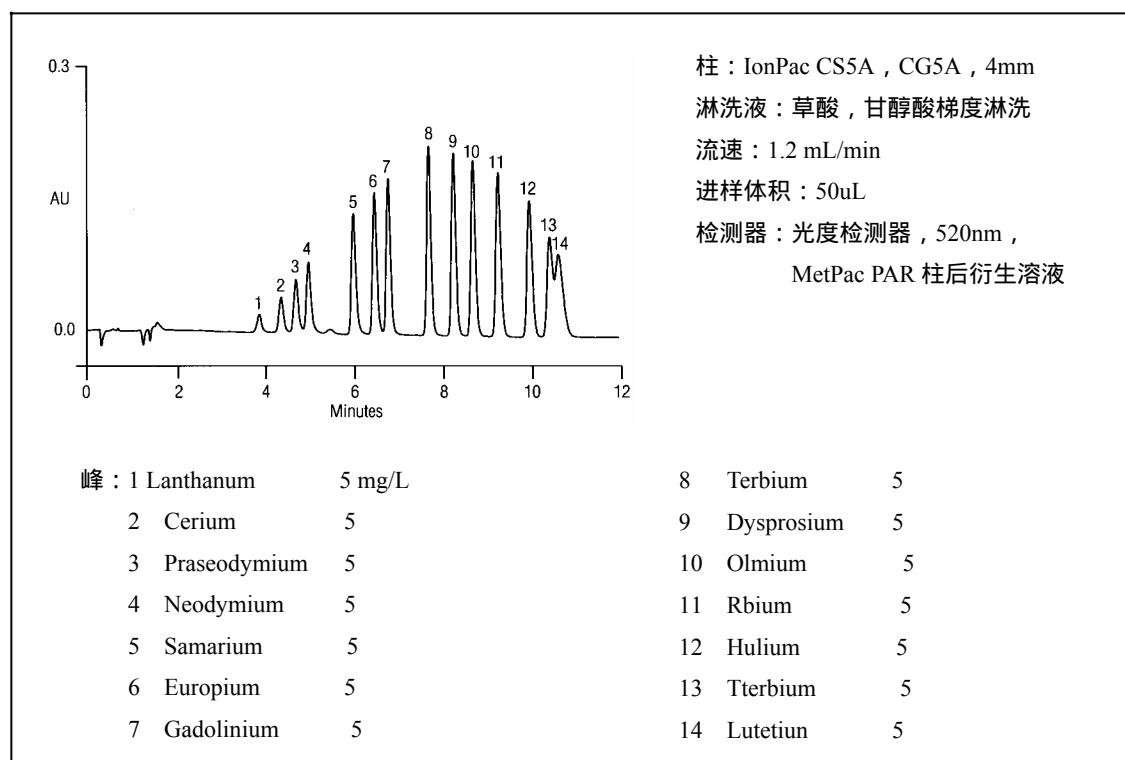


图 2 用草酸和甘醇酸作络合剂分离镧系金属

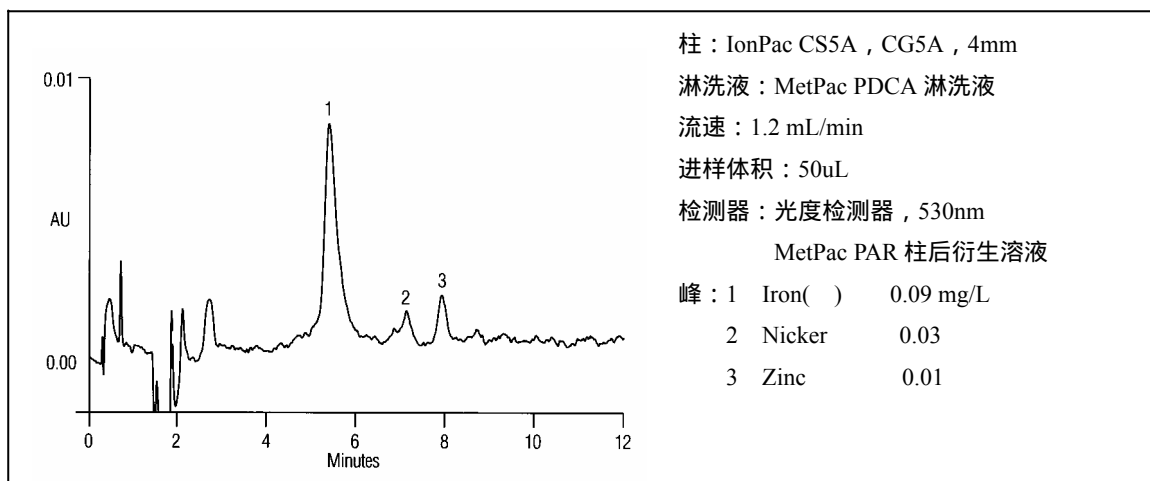


图3 HPLC 级磷酸（稀释比例 1：20）中过渡金属的测定

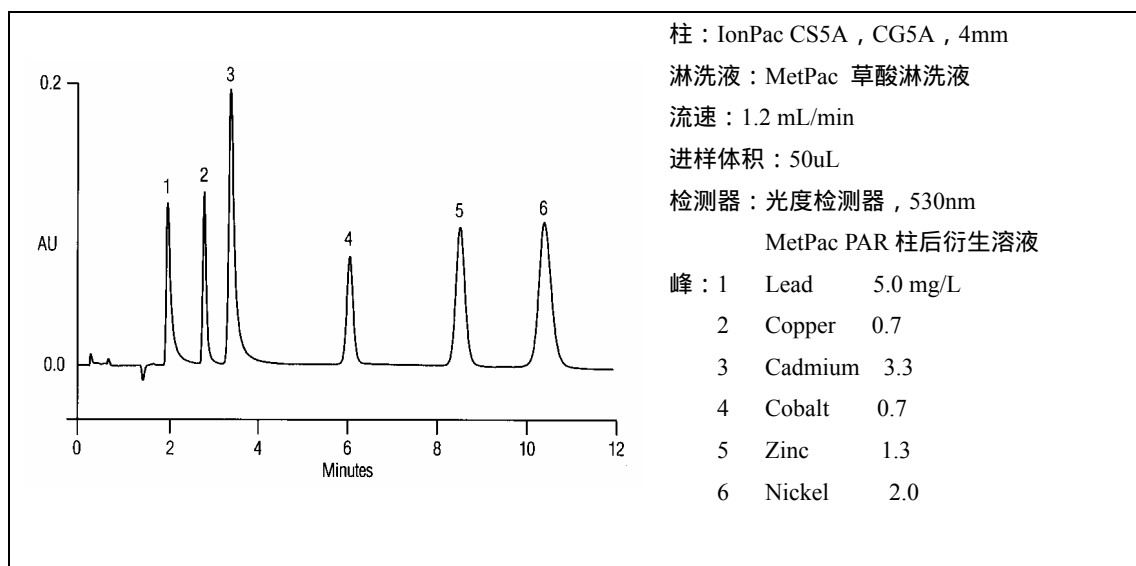


图4 用草酸作络合剂，混合模式分离过渡金属

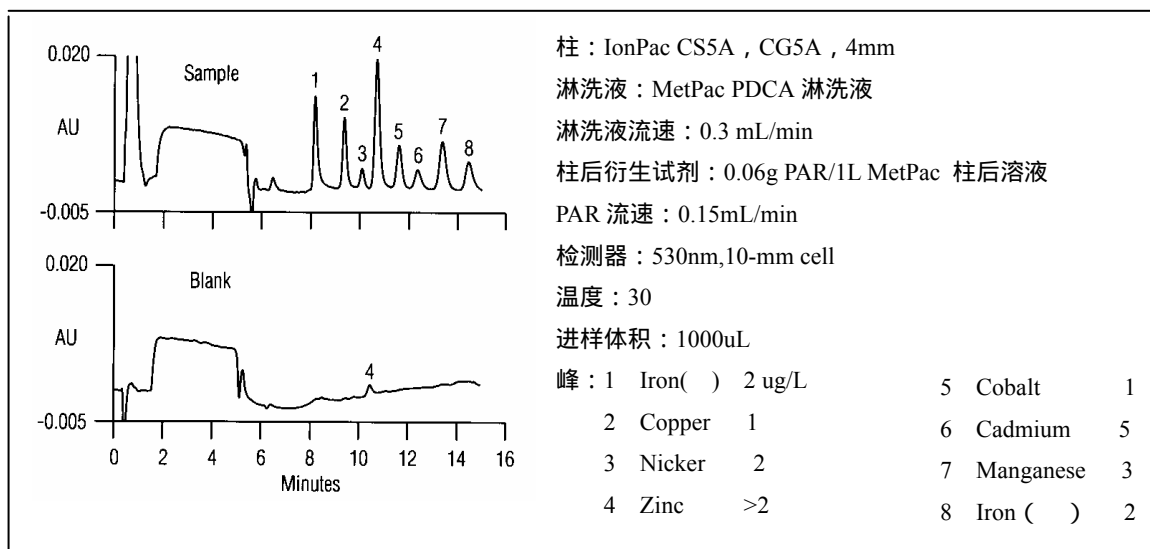


图5 用 PC10 柱后驱动系统，大体积进样测定 ppb 级过渡金属

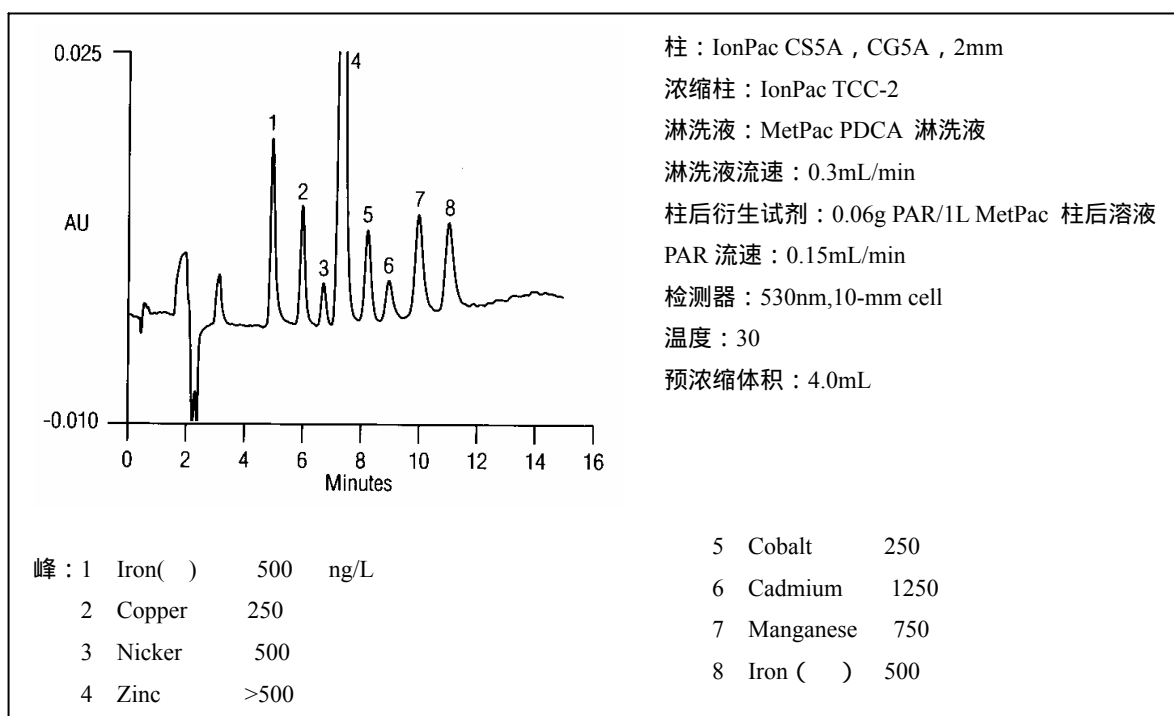


图 6 2-mm 柱和试剂泵柱后驱动系统，预浓缩 ppt 级过渡金属的测定

用途和特点：

双离子交换功能基的 IonPac CS5A 阳离子交换分离柱，用于分析过渡金属和镧系金属。用吡啶二羧酸或草酸作淋洗液，PAR (4-(2-pyridylazo)rescorinol) 作柱后衍生，可见光度检测。



IonPac CS12A

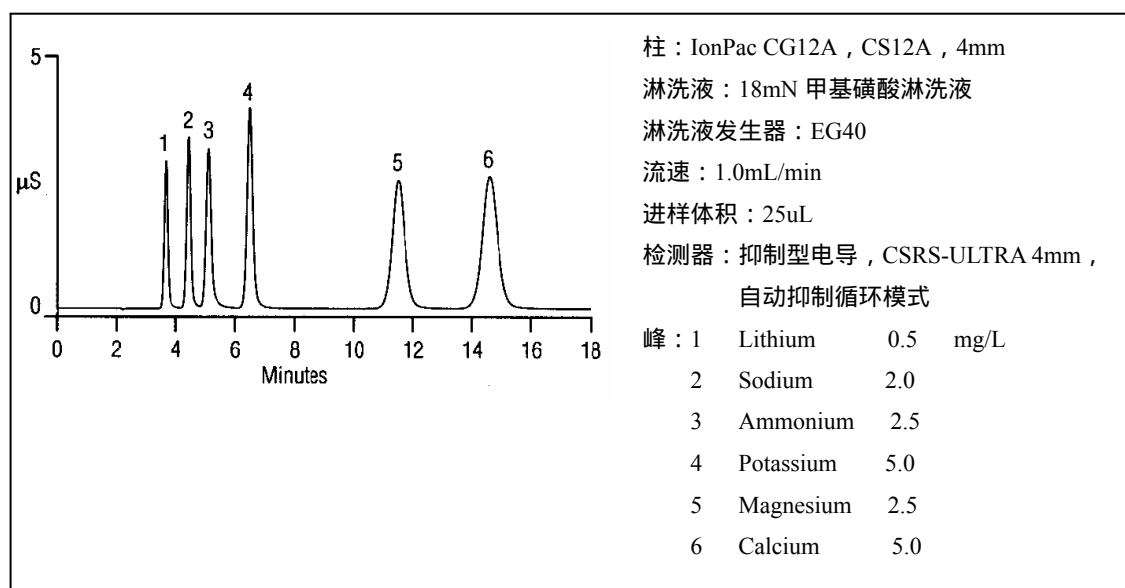


图1 IonPac CS12A 柱，EG40 淋洗液发生器分离常规阳离子

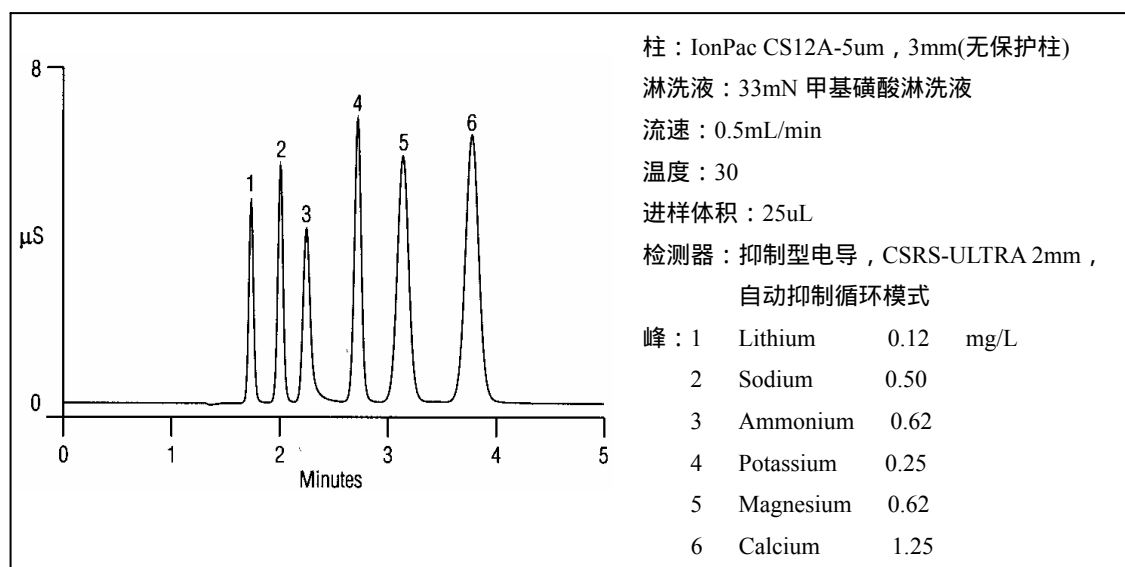
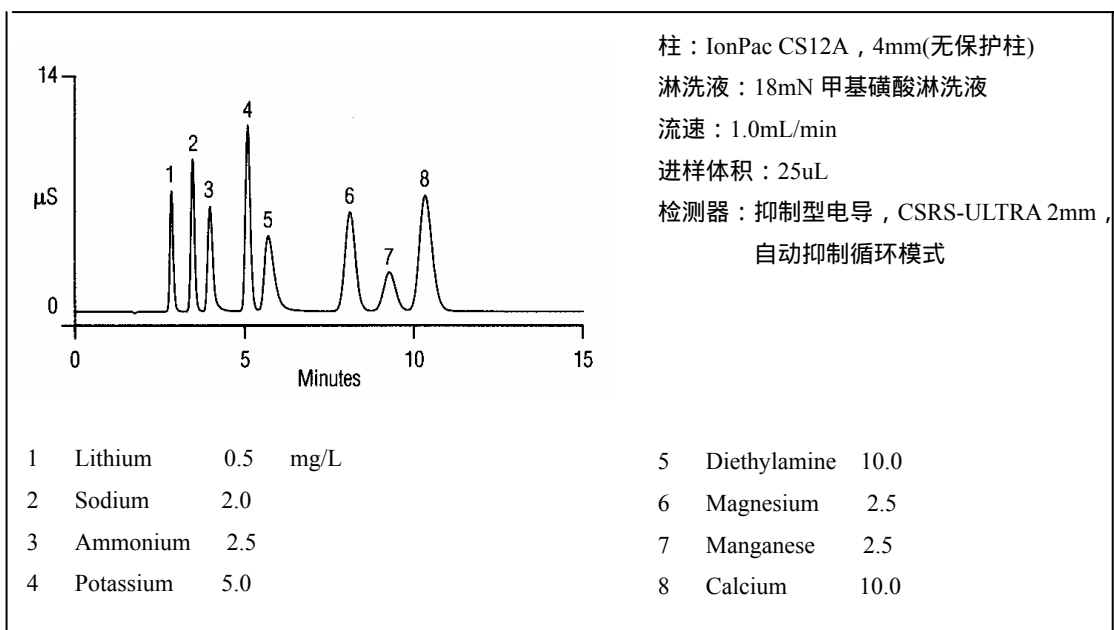
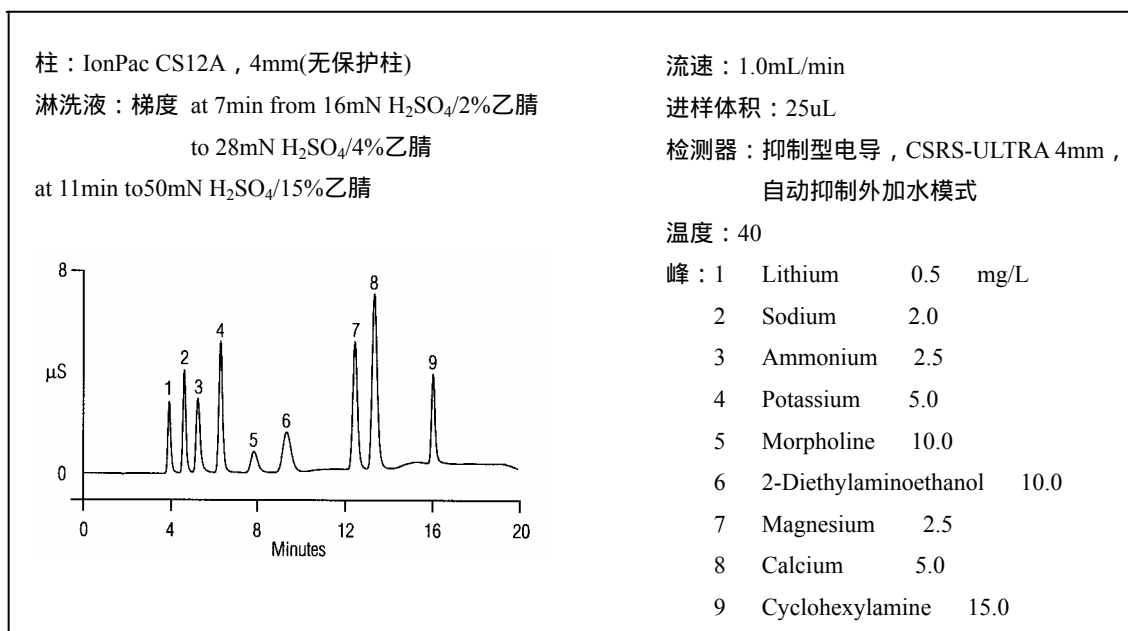


图2 用 33mN 甲基磺酸淋洗液等度快速分离（4min 内完成）常见阳离子

图3 等度测定 Mn^{2+} ， Li^+ ， Na^+ ， NH_4^+ ， K^+ ， Mg^{2+} ， Ca^{2+} ，二乙胺图4 挥发性胺处理过的冷却水中的 Li^+ ， Na^+ ， NH_4^+ ， K^+ ， Mg^{2+} ， Ca^{2+} 的测定

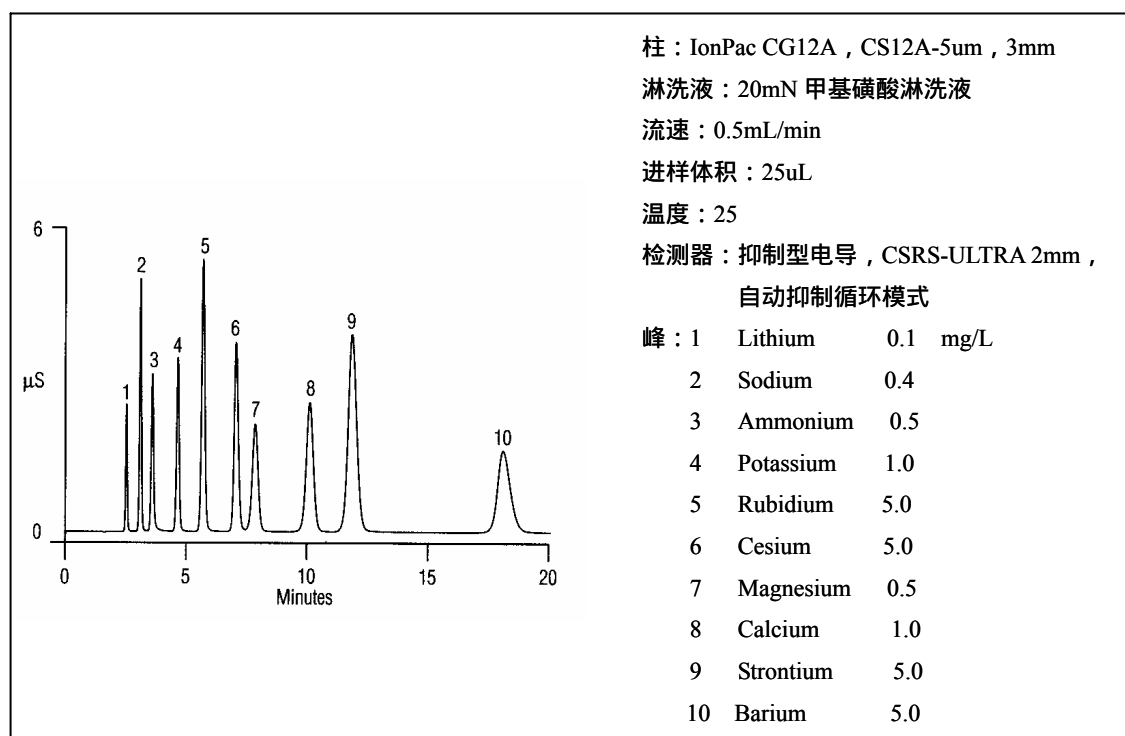
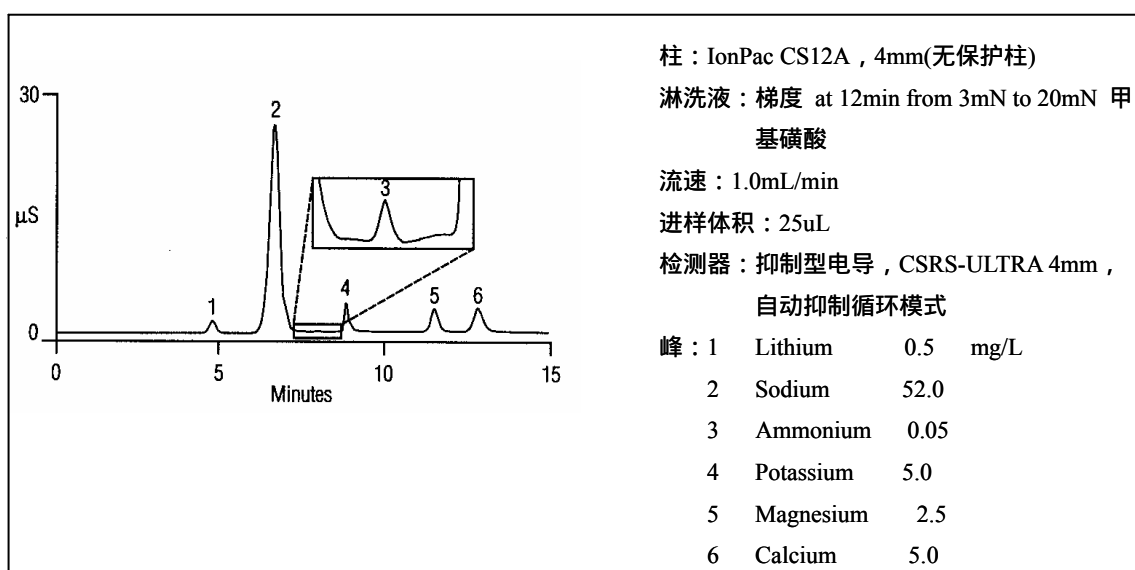


图 5 碱金属和碱土金属阳离子的分离

图 6 用IonPac CS12A柱，结合阳离子自动抑制，快速、简易定量分析海水（1000:1）中的痕量 NH_4^+

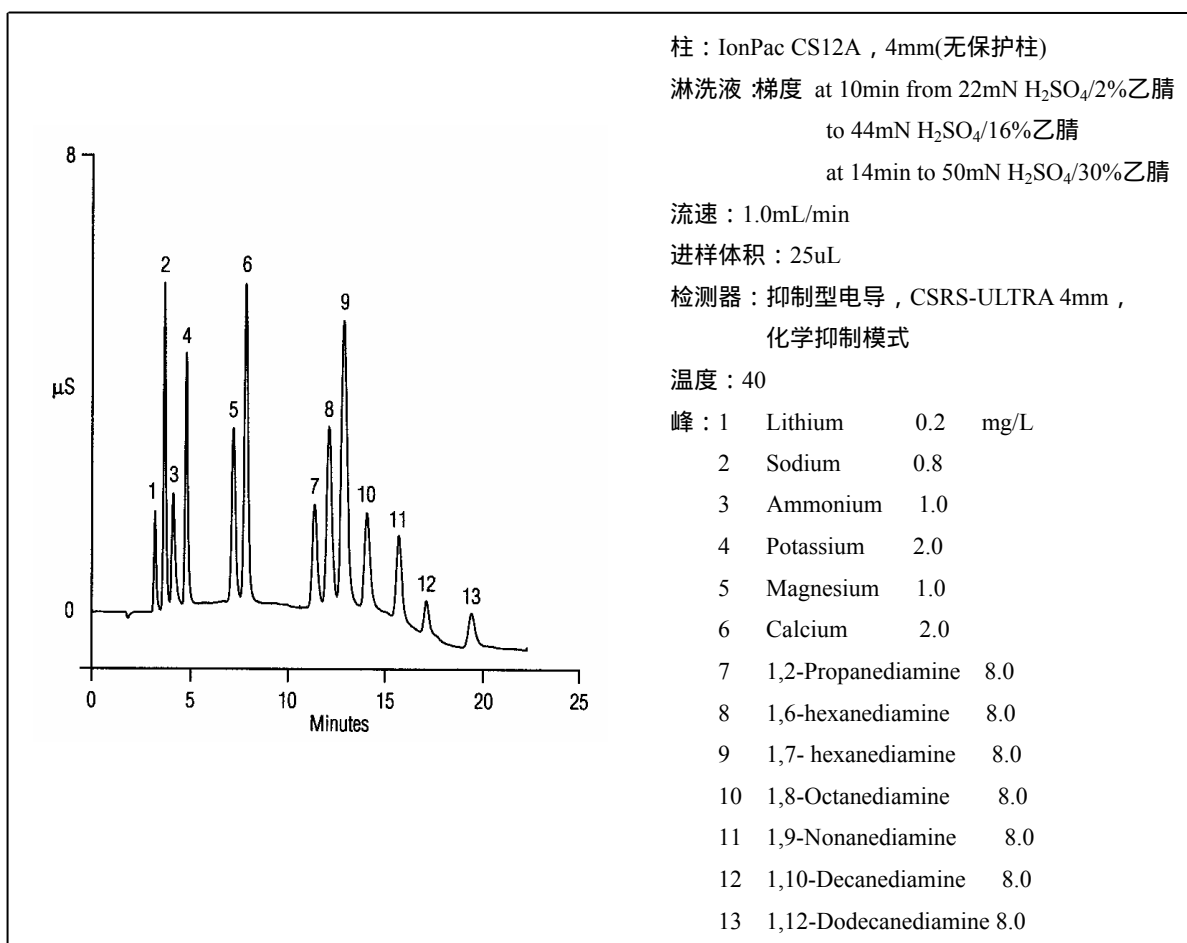


图 7 硫酸/乙腈梯度淋洗，在优选的温度，胺，碱金属和碱土金属离子的分离

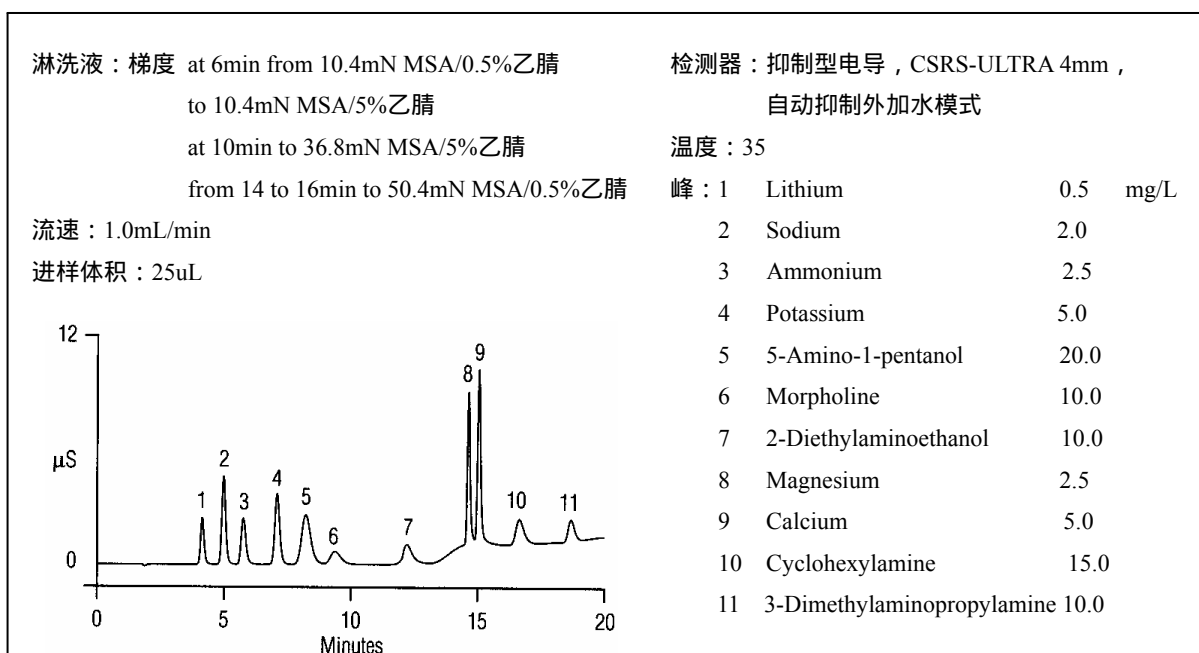


图 8 用 IonPac CS12A 柱，MSA/乙腈梯度淋洗分离冷却水中的碱金属、碱土金属、铵和胺离子

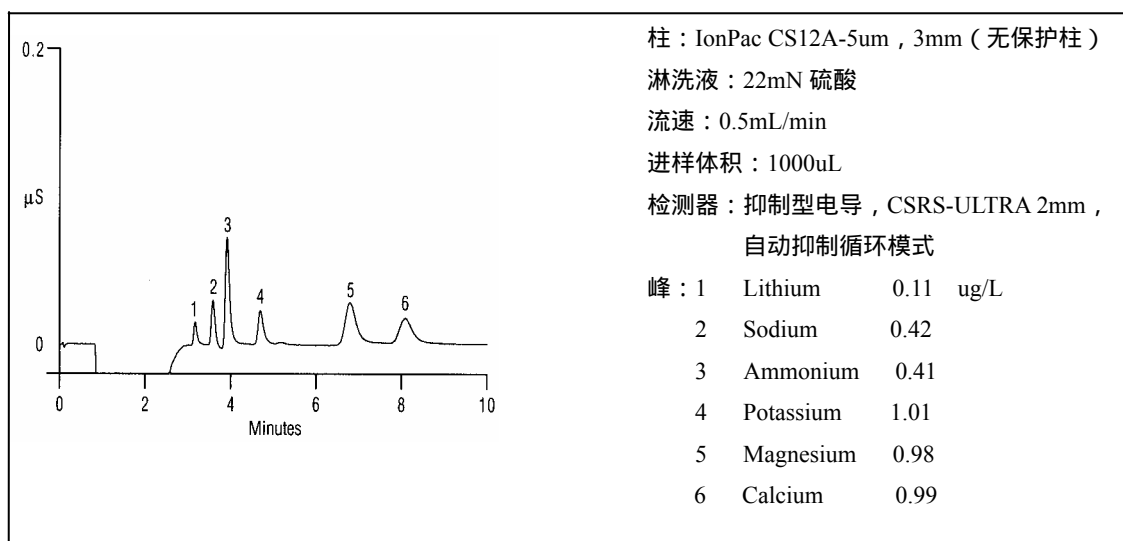


图9 直接大体积进样测定痕量阳离子

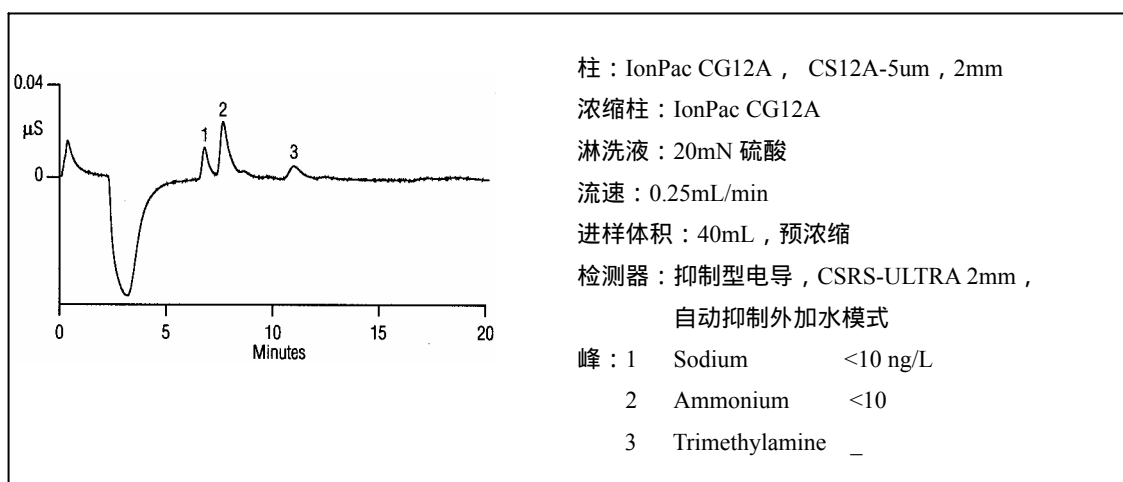


图10 采用样品预浓缩的方法测定超纯水中的痕量阳离子

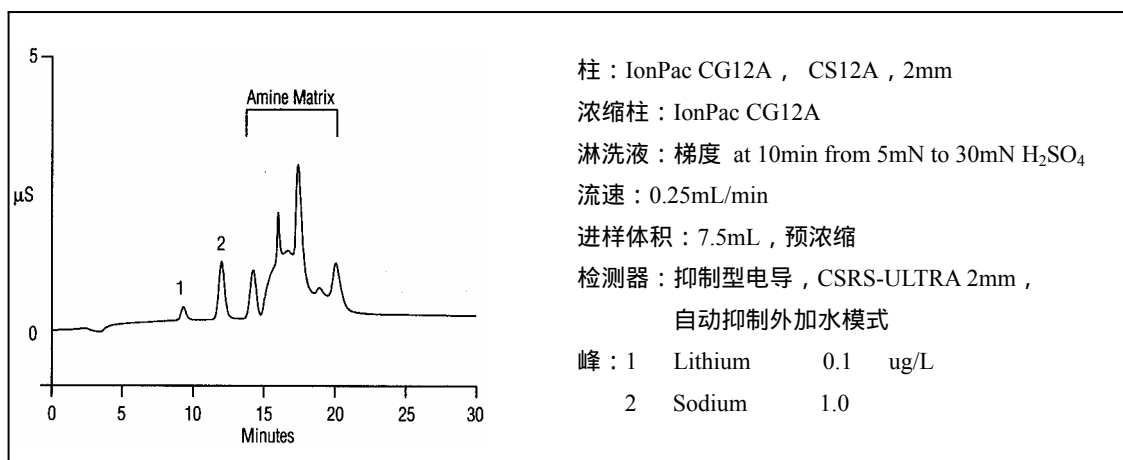


图11 联胺中痕量锂离子的测定

**用途和特点：**

IonPac CS12A阳离子交换分离柱一次进样分析碱金属和碱土金属阳离子， NH_4^+ ，脂肪胺；甲基磺酸或硫酸作淋洗液。胺的分离结果非常好。用甲基磺酸作淋洗液，等度淋洗，可以很好的分离 Mn^{2+} 和 Ca^{2+} ， Mg^{2+} 离子。



IonPac CS14

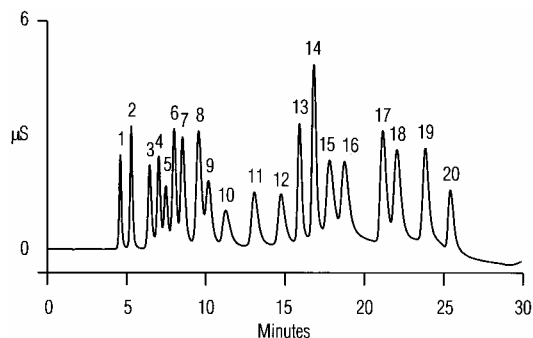
柱：IonPac CS14

淋洗液：梯度，甲基磺酸/乙腈

流速：1mL/min

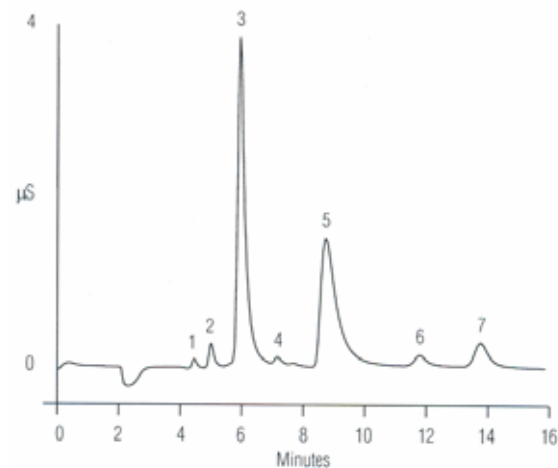
进样体积：25uL

检测器：抑制型电导，CSRS，外加水模式



峰：1	Lithium	0.5mg/L
2	Sodium	2
3	Ammonium	2.5
4	Methylamine	5
5	Ethylamine	5
6	Dimethylamine	10
7	Potassium	5
8	Trimethylamine	20
9	Propylamine	5
10	Morpholine	25
11	sec-Butylamine	10
12	iso-Butylamine	10
13	Magnesium	2.5
14	Calcium	5
15	2-Methylpiperidine	20
16	Di-n-propylamine	20
17	3-Methylpiperidine	20
18	Cyclohexylamine	20
19	N-Methylcyclohexylamine	20
20	Tripropylamine	20

图 1 用 IonPac CS14 柱，甲基磺酸/乙腈梯度淋洗分离脂肪胺，碱金属和碱土金属



柱：IonPac CS14，CG14

淋洗液：8mM 甲基磺酸/ 5%乙腈

流速：1mL/min

进样体积：1.0mL(IonPac CG14 柱浓缩后)

检测器：抑制型电导

峰：1	Lithium	0.5ug/L
2	Sodium	2
3	Ammonium	150
4	Potassium	2
5	Morpholine	200
6	Magnesium	2
7	Calcium	10

图 2 测定经吗啉处理的电厂高纯冷却水中的痕量Li⁺，Na⁺，NH₄⁺，K⁺，Mg²⁺和Ca²⁺

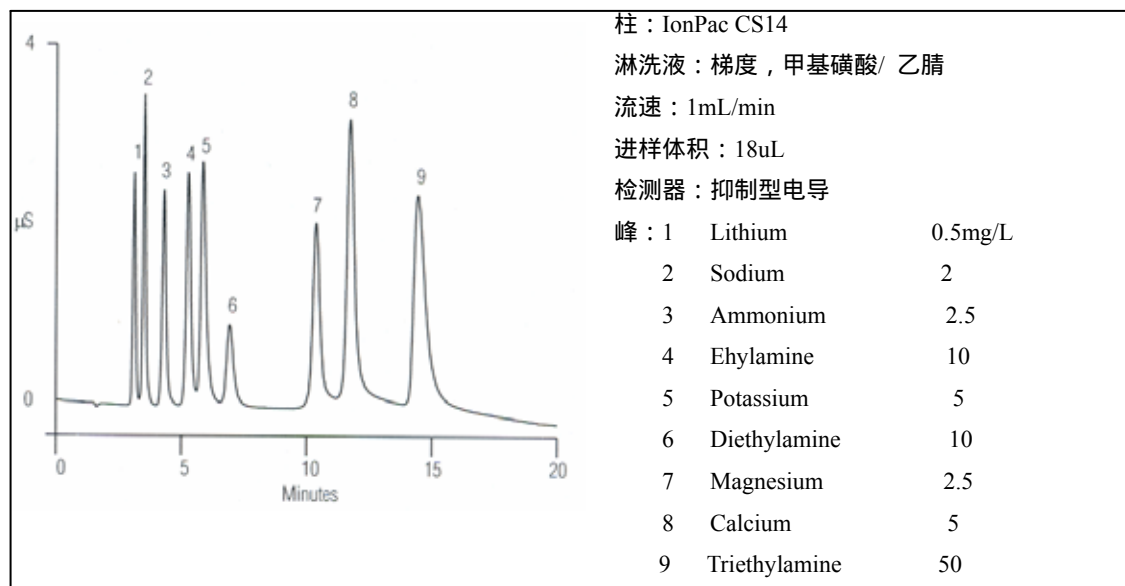


图3 乙腈优化乙胺与碱金属和碱土金属的分离

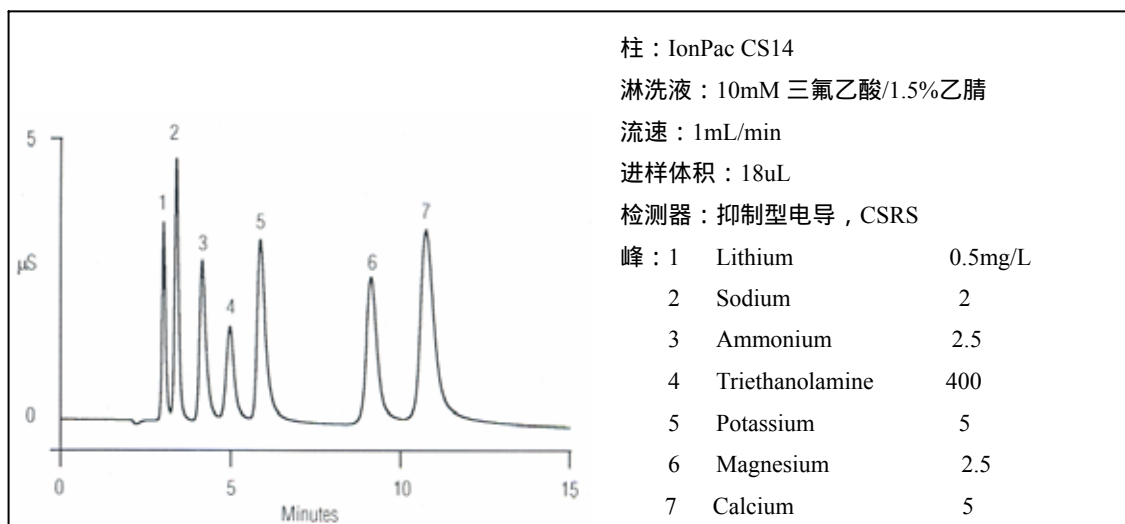


图4 用 IonPac CS14 快速、等度分离三乙胺，碱金属和碱土金属

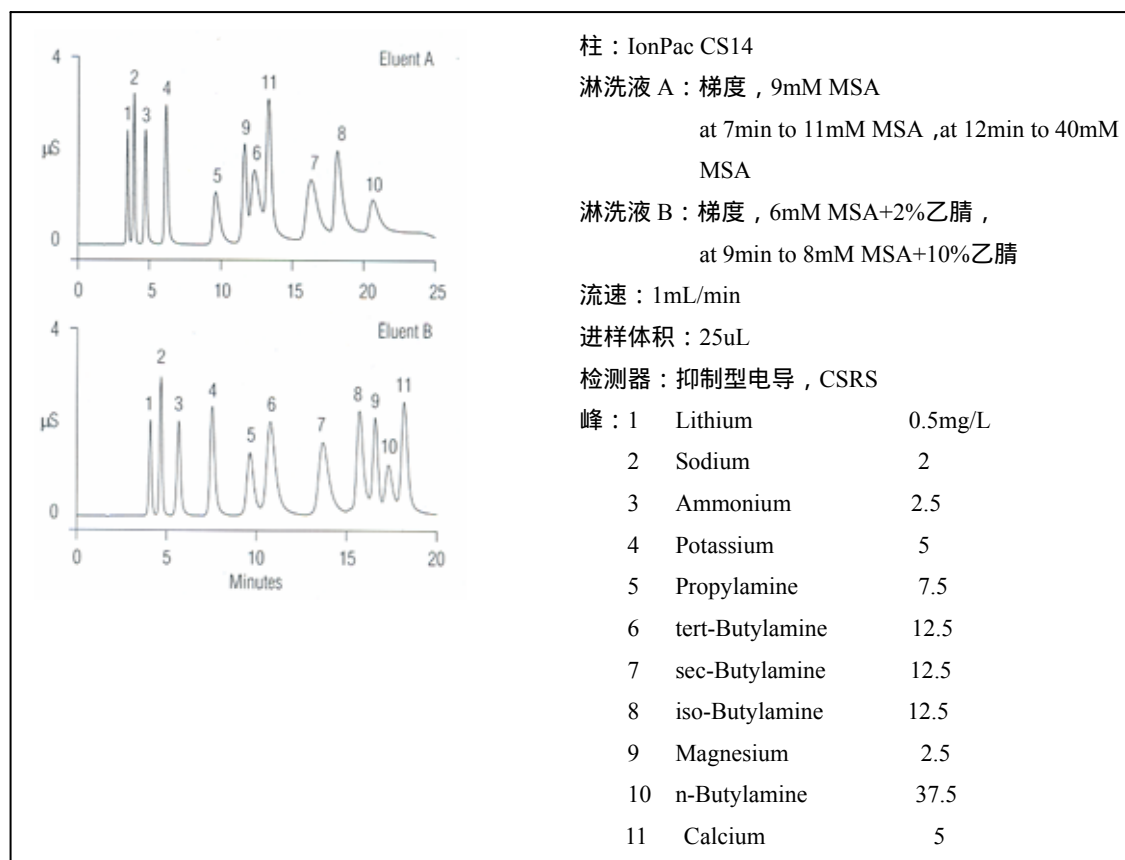
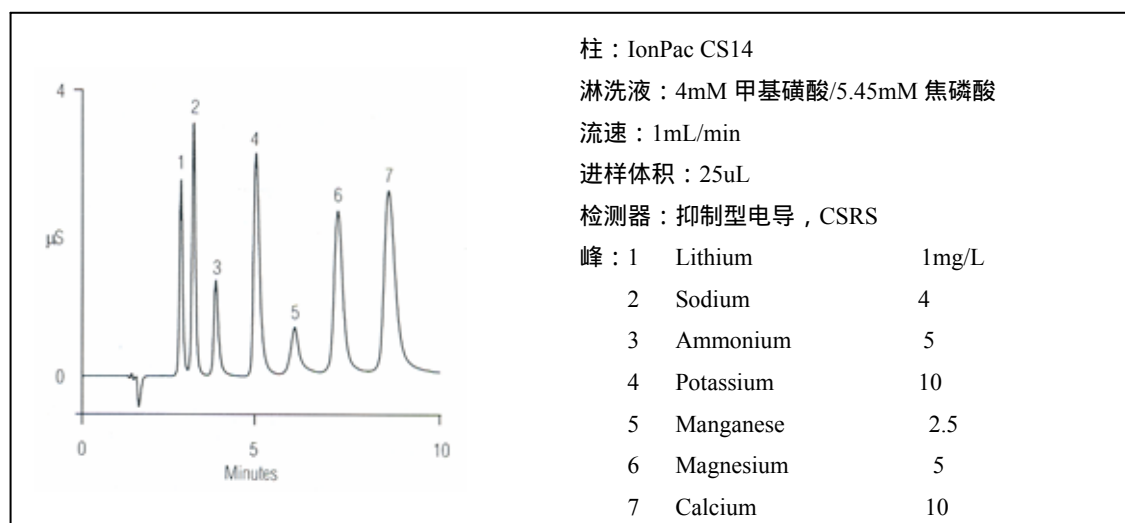


图 5 乙腈对疏水的一元胺与碱金属和碱土金属阳离子分离的影响

图 6 等度分离测定 Mn^{2+} ， Li^{+} ， Na^{+} ， NH_4^{+} ， K^{+} ， Mg^{2+} 和 Ca^{2+}

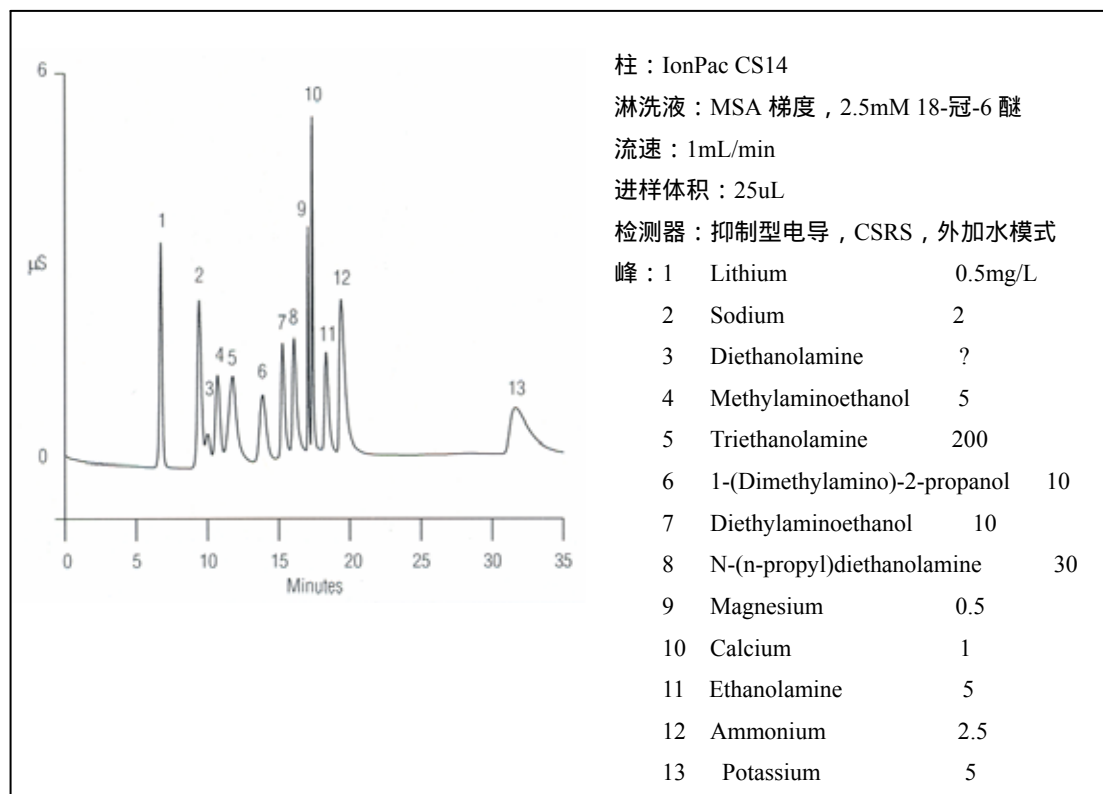


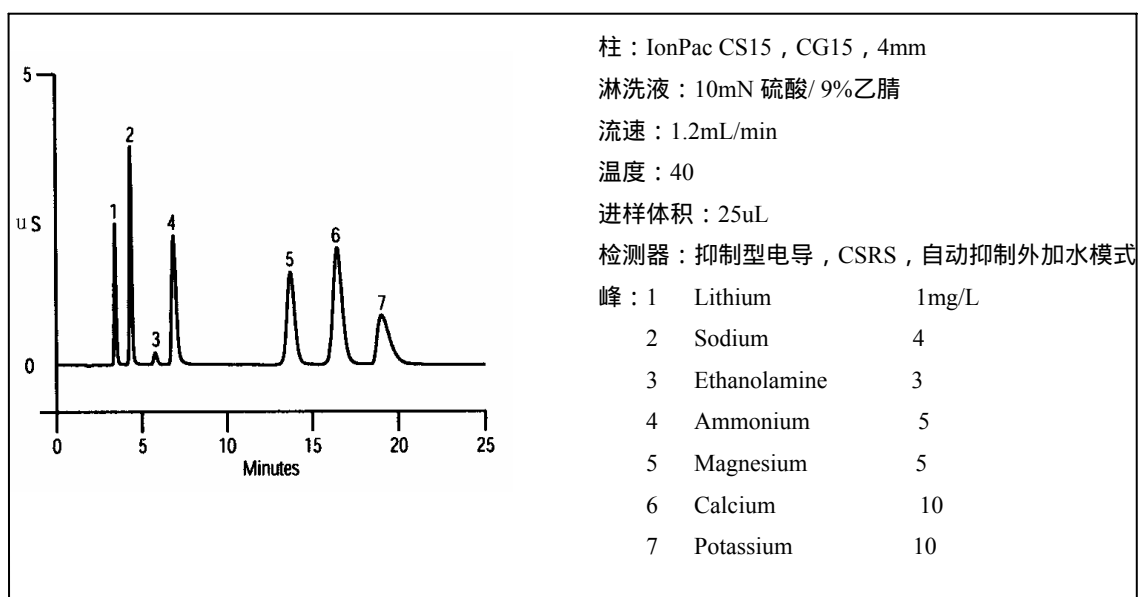
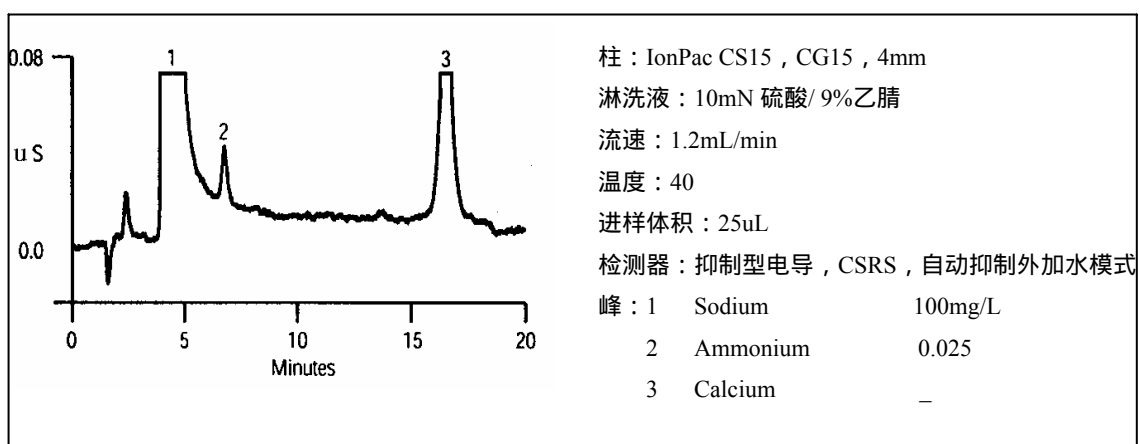
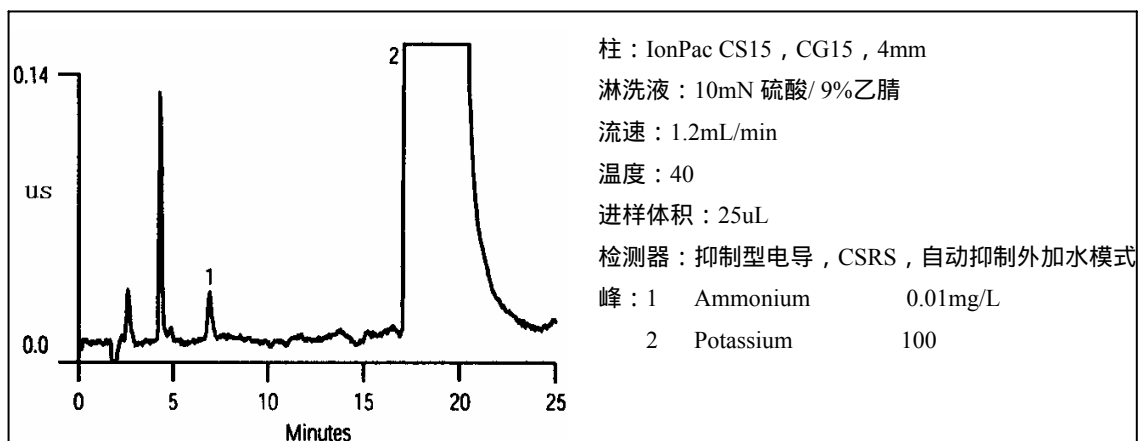
图 7 用淋洗液改进剂改进 18-冠-6-醚烷醇胺的分离

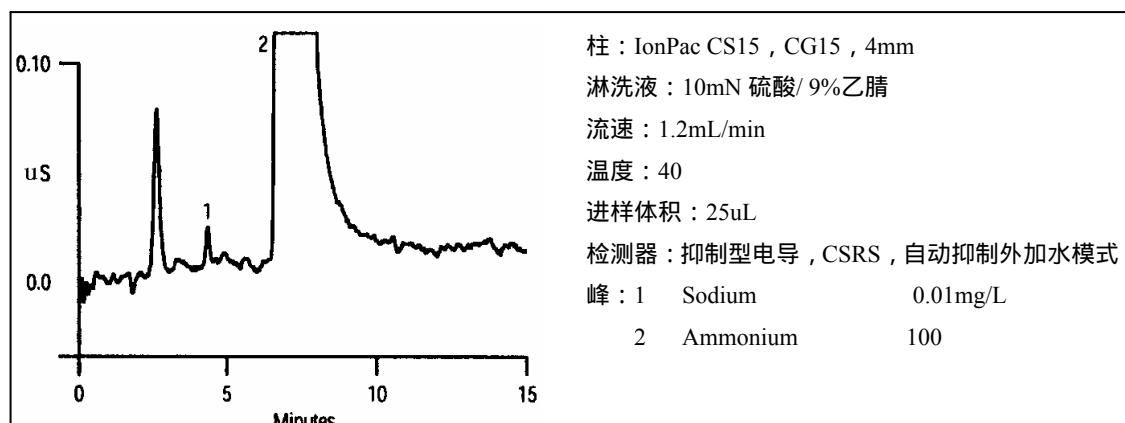
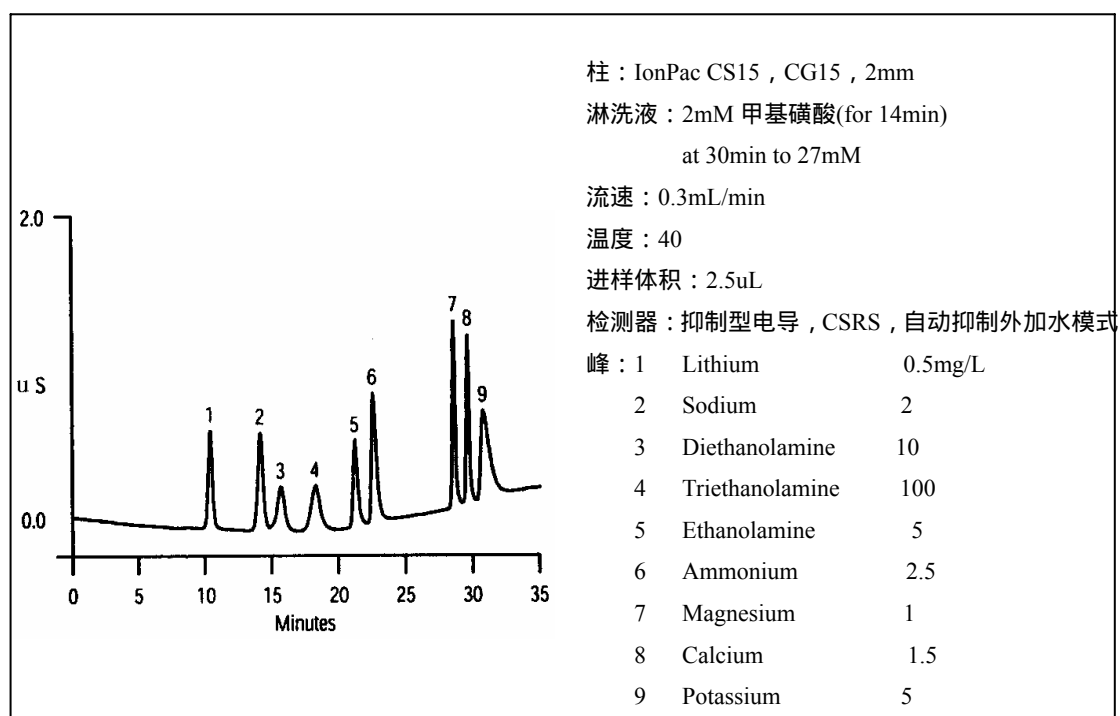
用途和特点：

IonPac CS14 阳离子交换分离柱用于等度，快速分离脂肪胺，烷醇胺， NH_4^+ ，碱金属和碱土金属；甲基磺酸或盐酸作淋洗液，有机溶剂可匹配性利于控制阳离子交换选择性，增强样品溶解度，以及方便柱子清洗。样品基体包括：吗啉或乙醇胺处理过的电厂用水；化学添加剂；化学生产过程溶液；电镀槽中的洗涤液；废水；土壤萃取物以及溶剂等。



IonPac CS15

图1 等度分离常见无机阳离子， NH_4^+ 和乙醇胺图2 含有高浓度 Na^+ 的环境废水中痕量 NH_4^+ 的测定图3 KCl土壤萃取液中痕量 NH_4^+ 的测定

图4 经 NH_4^+ 处理过冷却水中的痕量 Na^+ 的测定图5 快速、梯度分离烷醇胺, NH_4^+ , 碱金属和碱土金属阳离子

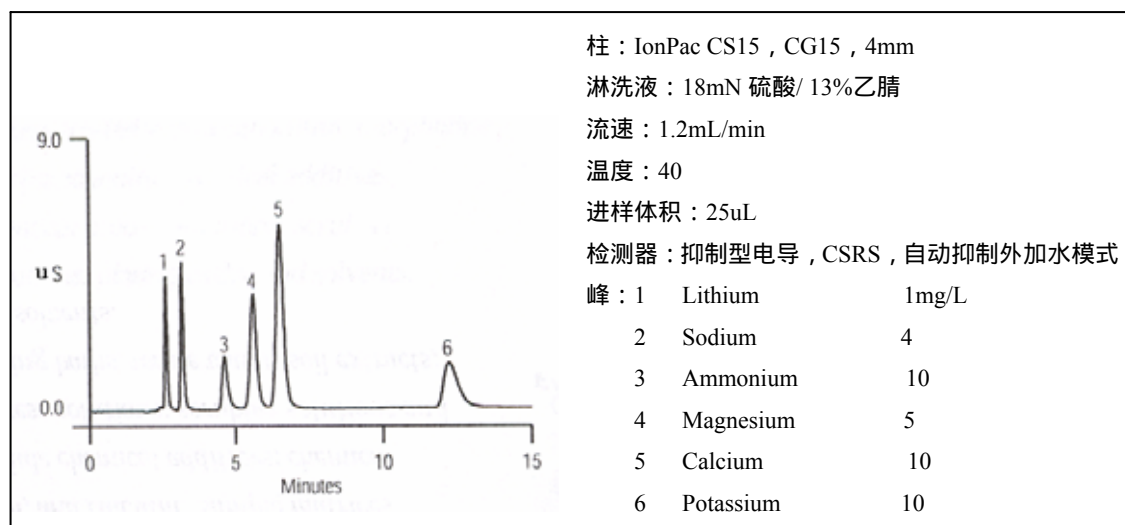
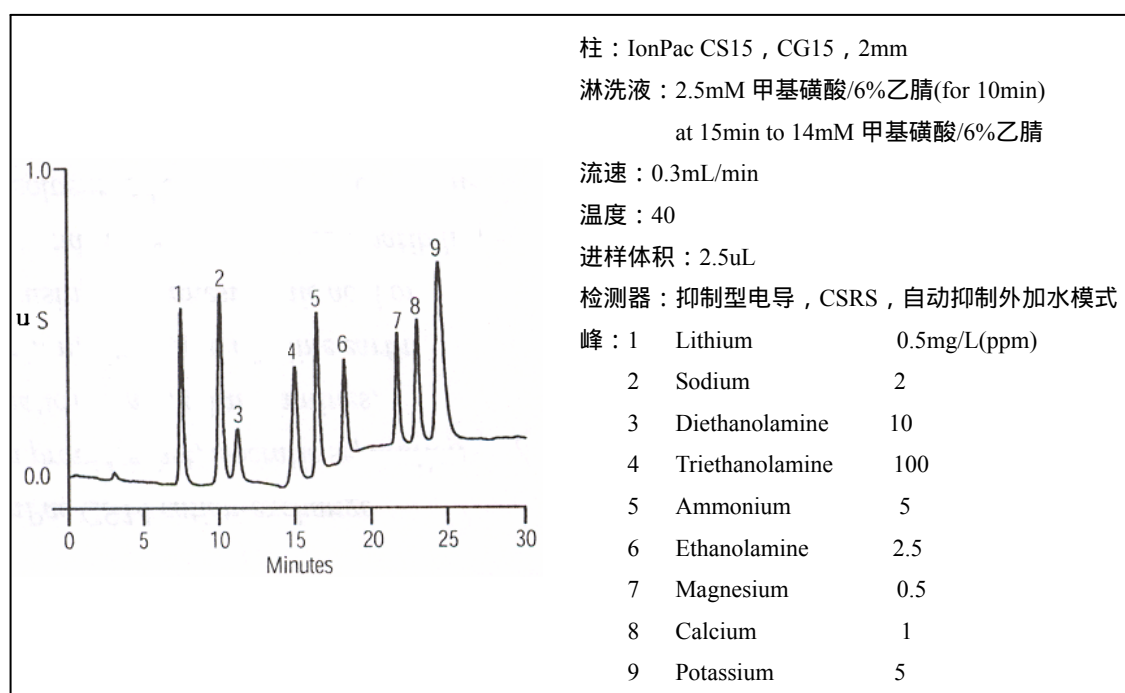
图 6 用 18mN 硫酸/13% 乙腈作淋洗液分离浓度相近的碱金属，碱土金属和 NH_4^+ 

图 7 梯度淋洗用于优化乙胺与碱金属和碱土金属的分离

用途和特点：

IonPac CS15 阳离子交换分离柱适用于复杂基质中，痕量铵或钠的分析。钾的洗脱在镁钙之后，可用于高钠样品中低铵的分析，或高铵样品中低钠的分析。高的柱容量。有机溶剂可匹配。



IonPac CS16

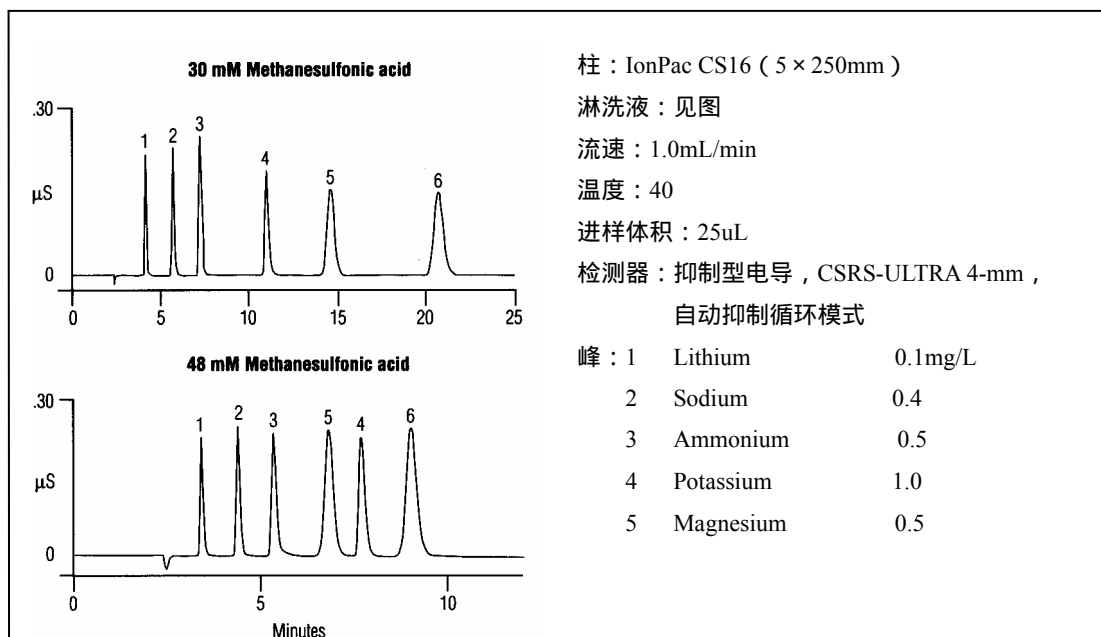
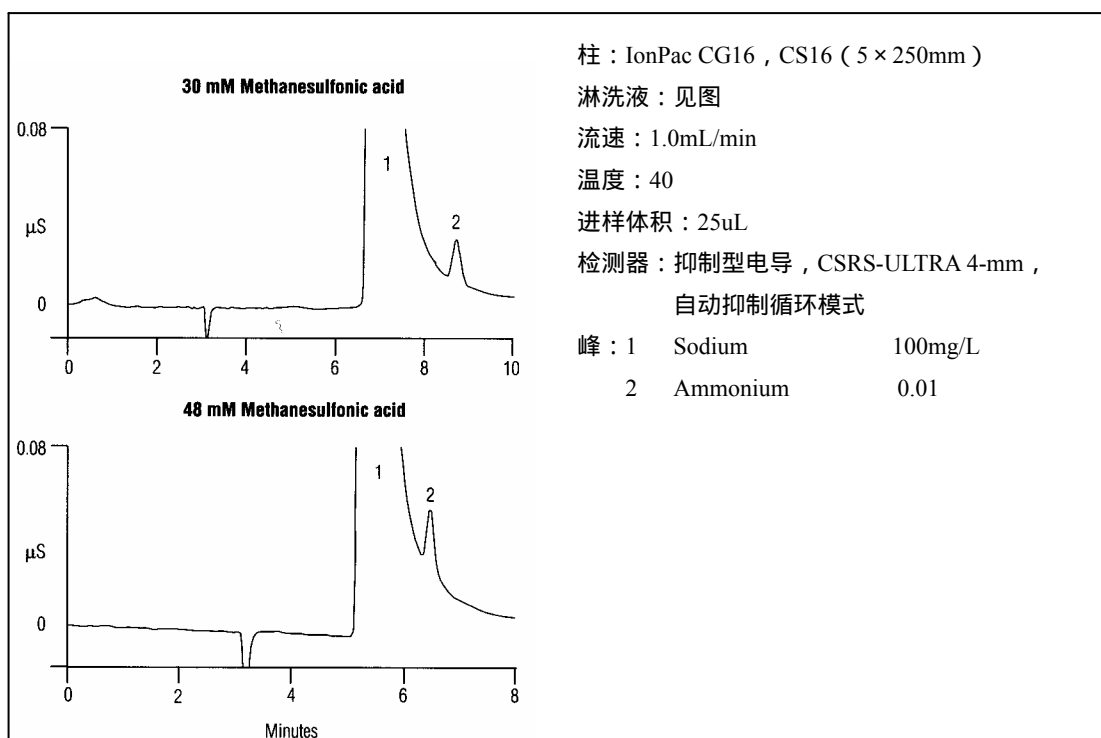
图 1 等度分离常见无机阳离子和 NH_4^+ 

图 2 高浓度钠样品中痕量铵的测定

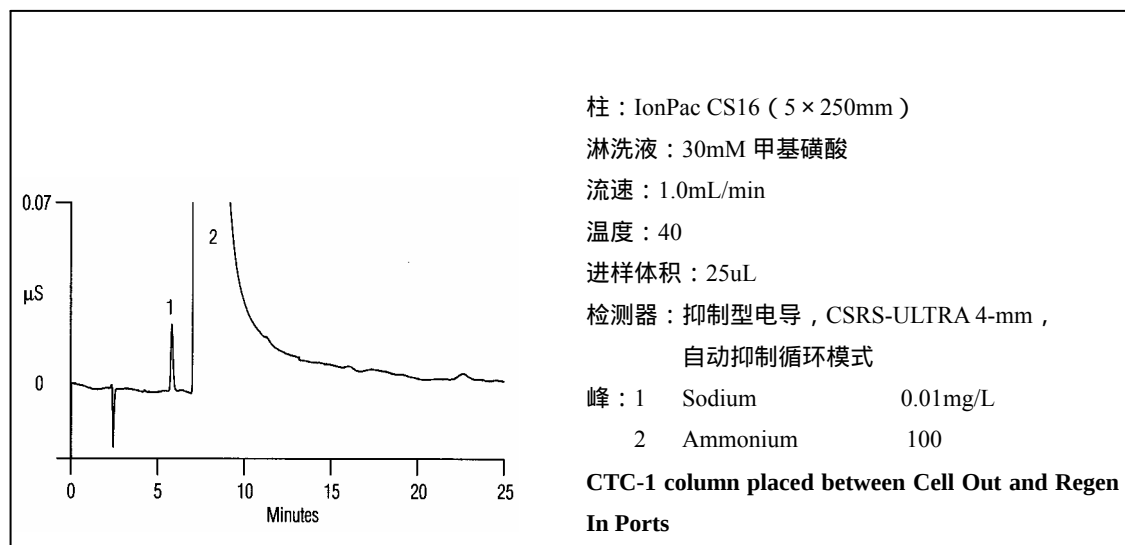


图3 高浓度铵样品中痕量钠的测定

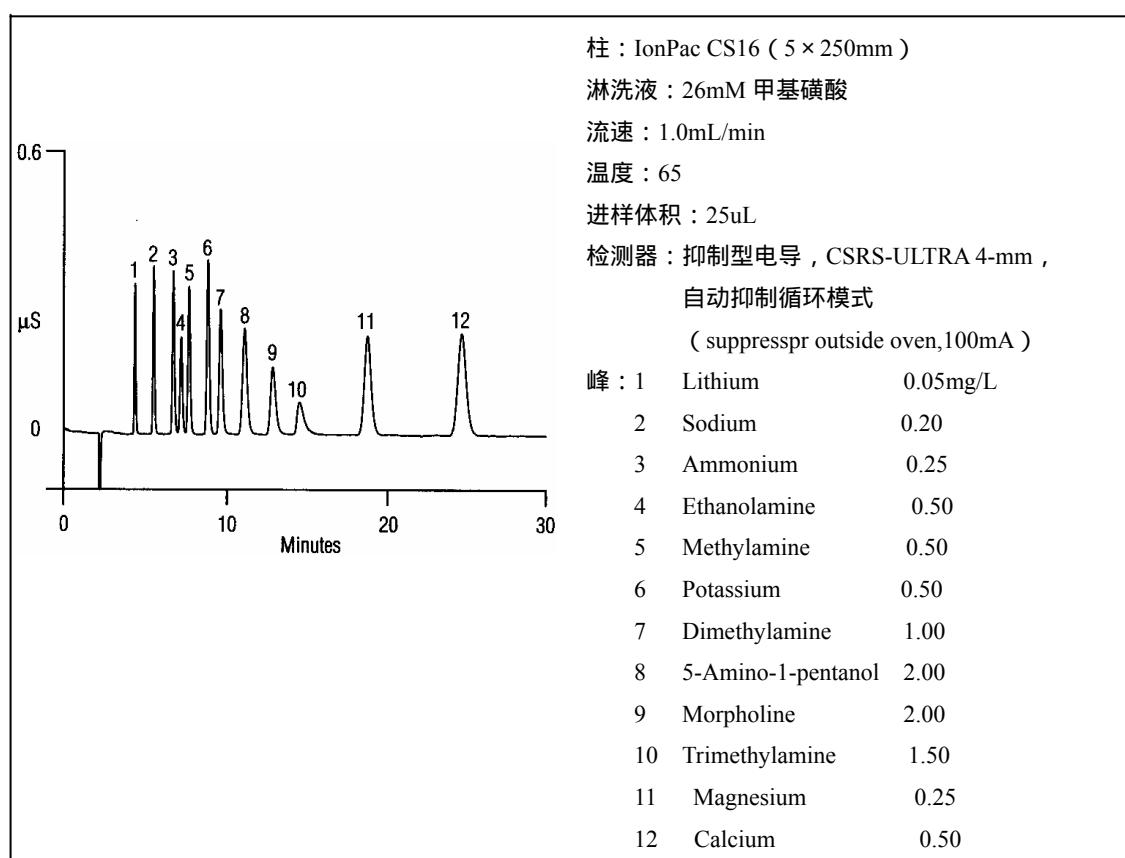


图4 用 IonPac CS16 柱测定甲基胺类，碱金属和碱土金属阳离子（抑制器安装在柱加热系统外）

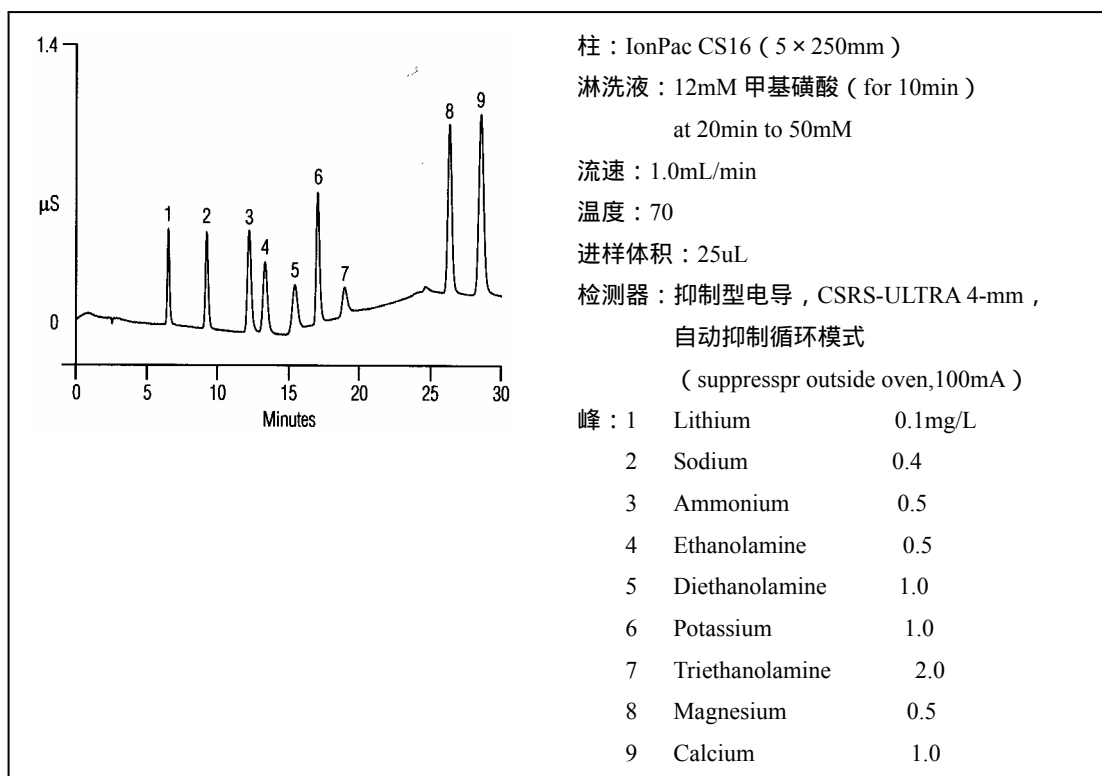


图5 烷醇胺，碱金属和碱土金属阳离子（抑制器安装在柱加热系统外）的测定

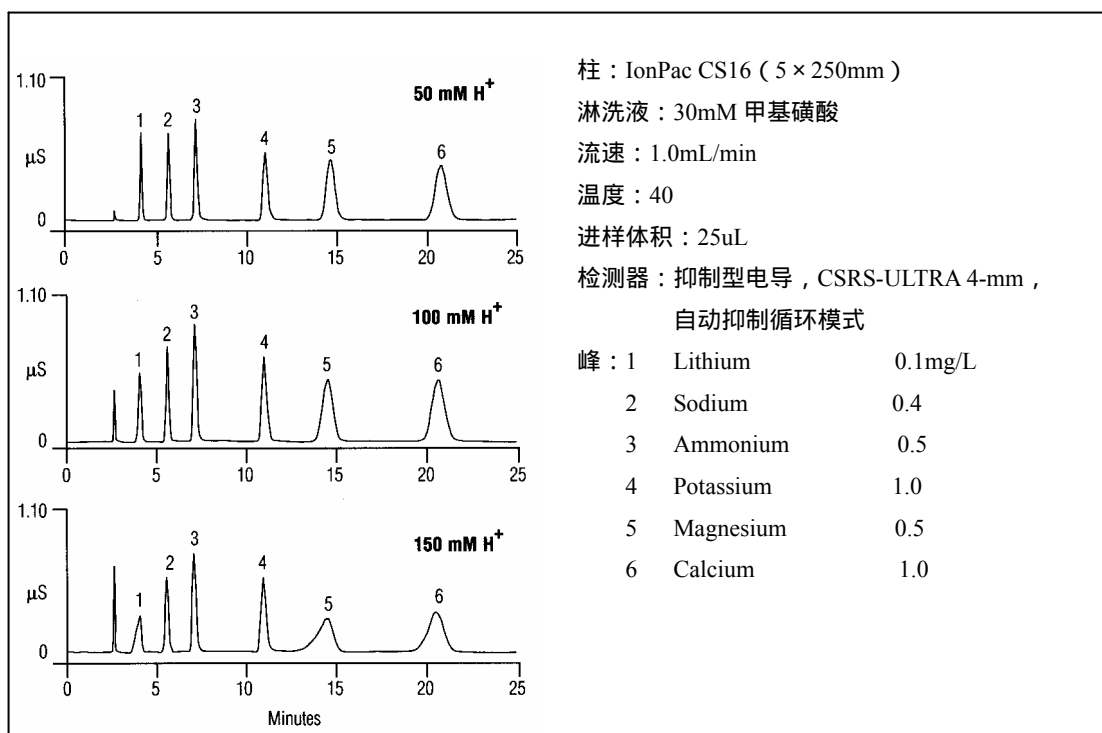


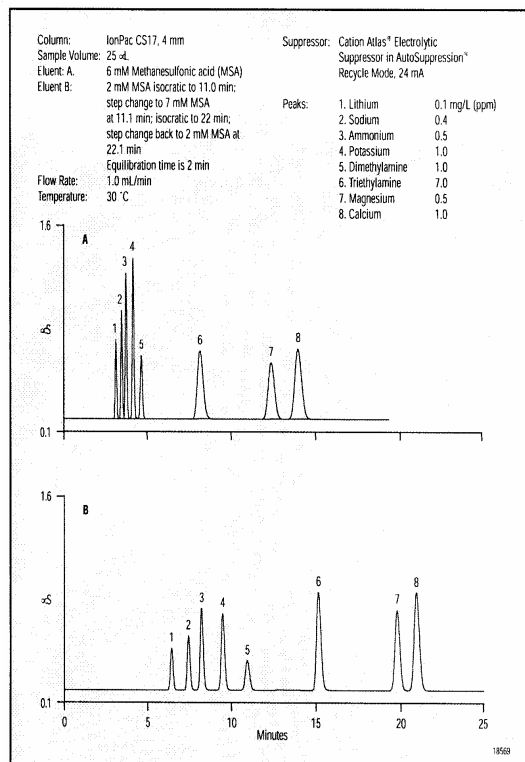
图6 IonPac CS16 柱无需调节 PH 值可直接进酸性样品

**用途和特点：**

IonPac CS16 是高容量，羧酸功能基的阳离子交换分离柱，用于等度分离浓度比悬殊的 Na^+ 和 Li^+ （浓度比可达 10,000 : 1）；以及分析复杂基质中的短碳链烷基胺和烷醇胺。IonPac CS16 基本适用于 IonPac CS15 的分析范围。IonPac CS16 柱在 40 分钟分离效果最好。有机溶剂可匹配方便清洗柱子。



IonPac CS17



柱: IonPac CS17,4mm

样品体积: 25 μ L

淋洗液 A: 6mM 甲烷磺酸(MSA)

淋洗液 B: 2mM MSA, 10min

to 7mM MSA, at 11.1min

7mM MSA, 维持 22min

to 2mM MSA, at 22.1min, 平衡 2min

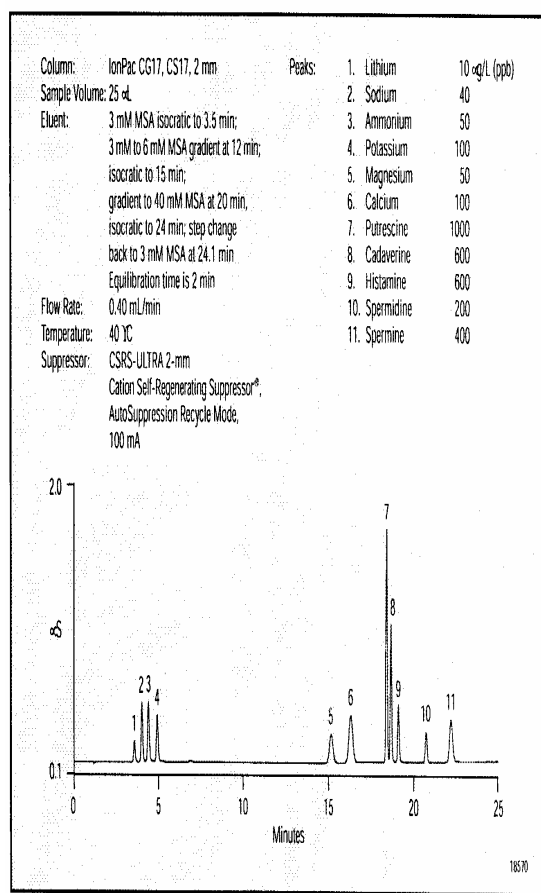
流速: 1.0mL/min

温度:30

抑制器: CAES,自循环模式,24mA

峰:	1	Li ⁺	0.1mg/L(ppm)
	2	Na ⁺	0.4
	3	NH ₄ ⁺	0.5
	4	K ⁺	1.0
	5	二甲胺	1.0
	6	三乙胺	7.0
	7	Mg ²⁺	0.5
	8	Ca ²⁺	1.0

图 1 CS17 柱分离碱金属和碱土金属以及甲基胺



柱: IonPac CS17, 2mm

样品体积: 25 μ L

淋洗液: 3mM MSA, 3.5min
to 6mM MSA, at 12min
6mM MSA, to 15min
to 40mM MSA, at 20min,
40mM MSA, to 24min
to 3mM MSA, at 24.1min,平衡 2min

流速: 0.4mL/min

温度: 40

抑制器: CSRS-ULTRA, 2mm, 自循环模式, 100mA

峰:

1	Li ⁺	10 μ g/L(ppb)
2	Na ⁺	40
3	NH ₄ ⁺	50
4	K ⁺	100
5	Mg ²⁺	50
6	Ca ²⁺	100
7	腐胺	1000
8	尸胺	600
9	组胺	600
10	亚精胺	200
11	精胺	400

图2 CS17 柱测定碱金属和碱土金属以及生物胺

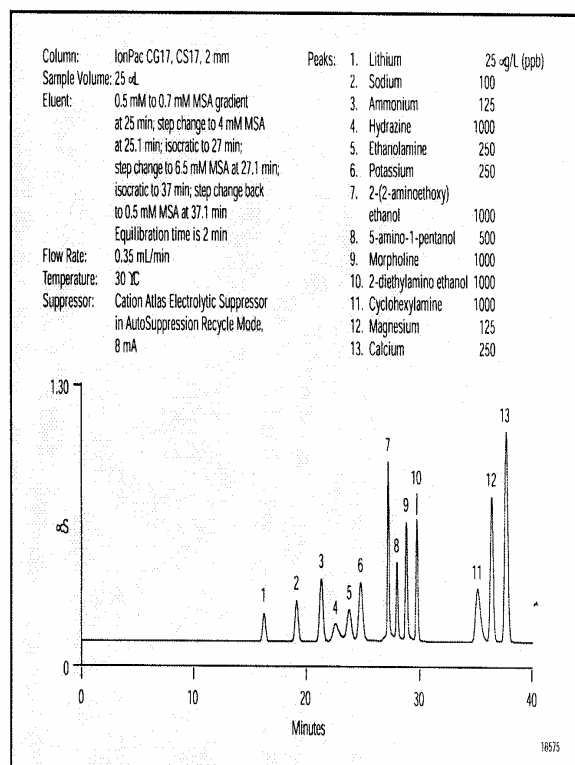


图 3 CS17 柱测定电厂胺类添加剂

柱: IonPac CS17, 2mm

样品体积: 25 μ L

淋洗液: 0.5~0.7mM MSA, at 25min
to 4mM MSA, at 25.1min
4mM MSA, to 27min
to 6.5mM MSA, at 27.1min,
6.5mM MSA, to 37min
to 0.5mM MSA, at 37.1min, 平衡 2min

流速: 0.35mL/min

温度: 30

抑制器: CAES, 自循环模式, 8mA

峰:	1	Li^+	25 μ g/L(ppb)
	2	Na^+	100
	3	NH_4^+	50
	4	联氨	1000
	5	乙醇胺	250
	6	K^+	250
	7	2-(2-胺基乙氧基)乙醇	1000
	8	5-胺基-1-戊醇	500
	9	吗啉	1000
	10	2-二乙胺基乙醇	1000
	11	环己胺	1000
	12	Mg^{2+}	125
	13	Ca^{2+}	250

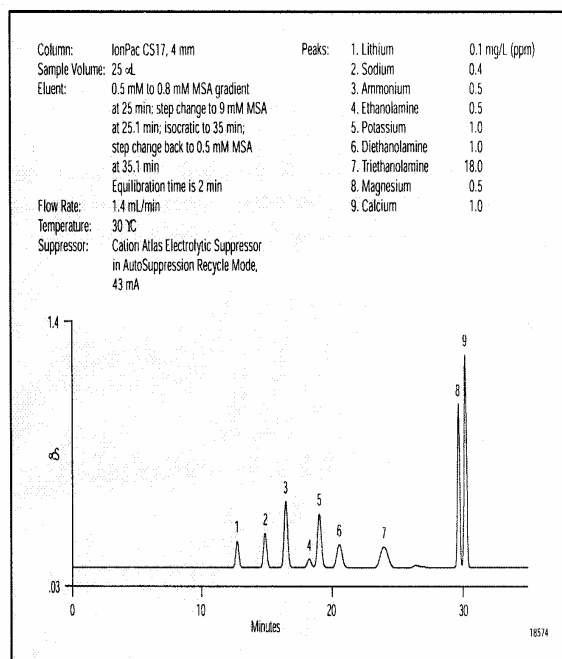


图4 CS17 柱测定烷醇胺

柱: IonPac CS17,4mm

样品体积: 25 μ L

淋洗液: 0.5~0.8mM MSA, at 25min
to 9mM MSA, at 25.1min
9mM MSA, to 35min
to 0.5mM MSA, at 35.1min,平衡 2min

流速: 1.4mL/min

温度:30

抑制器:CAES,自循环模式,43mA

峰: 1	Li^+	0.1mg/L(ppm)
2	Na^+	0.4
3	NH_4^+	0.5
4	乙醇胺	0.5
5	K^+	1.0
6	二乙醇胺	1.0
7	三乙醇胺	18.0
8	Mg^{2+}	0.5
9	Ca^{2+}	1.0

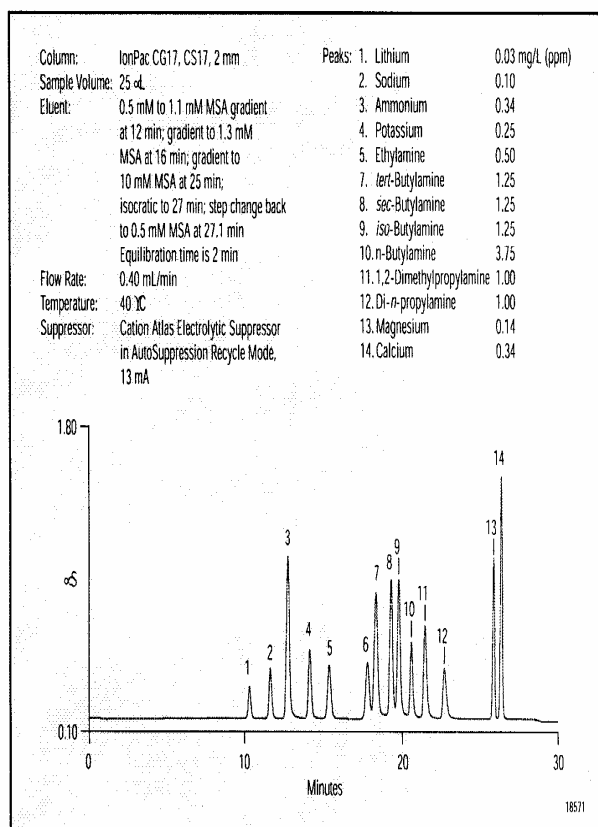


图5 CS17 柱分离碱金属和碱土金属以及烷基胺

柱: IonPac CS17,CG17,2mm

样品体积: 25 μ L

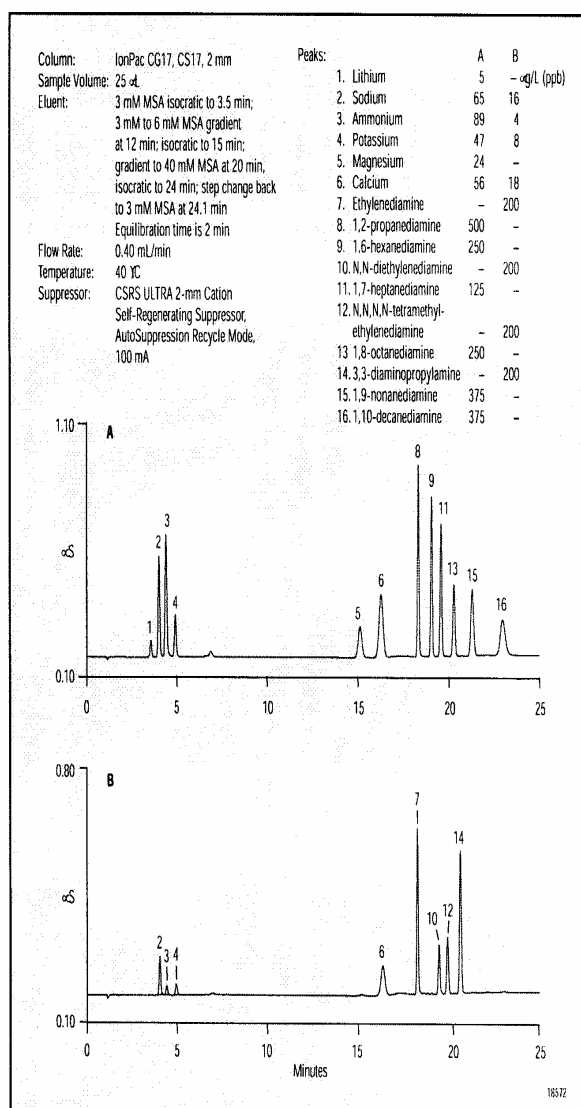
淋洗液: 0.5~1.1mM MSA, at 12min
to 1.3mM MSA, at 16min
to 10mM MSA, at 25min
10mM MSA, to 27min,
to 0.5mM MSA, at 27.1min,平衡 2min

流速: 0.40mL/min

温度:40

抑制器:CAES,自循环模式,13mA

峰: 1	Li^+	0.03mg/L(ppm)
2	Na^+	0.1
3	NH_4^+	0.34
4	K^+	0.25
5	乙基胺	0.50
6	unknown	
7	tert-丁基胺	1.25
8	sec-丁基胺	1.25
9	iso-丁基胺	1.25
10	n-丁基胺	3.75
11	1,2-二甲基丙胺	1.00
12	Di-n-丙胺	1.00
13	Mg^{2+}	0.14
14	Ca^{2+}	0.34



柱: IonPac CS17,CG17,2mm

样品体积: 25 μ L

淋洗液: 3mM MSA, to 3.5min
 to 6mM MSA, at 12min
 6mM MSA, to 15min
 to 40mM MSA, to 20min,
 40mM MSA, to 24min
 to 3mM MSA, at 24.1min,平衡 2min

流速: 0.40mL/min

温度: 40

抑制器: CAES, 自循环模式, 100mA

峰:		A	B
1	Li ⁺	5	μ g/L(ppb)
2	Na ⁺	65	16
3	NH ₄ ⁺	89	4
4	K ⁺	47	8
5	Mg ²⁺	24	-
6	Ca ²⁺	56	18
7	乙二胺	-	200
8	1,2-二氨基丙烷	500	-
9	1,6-二氨基己烷	250	-
10	N,N-二乙基胺	-	200
11	1,7-二氨基庚烷	125	-
12	N,N,N,N-四甲基乙二胺	-	200
13	1,8-二氨基辛烷	250	-
14	3,3-二氨基丙胺	-	200
15	1,9-二氨基壬烷	375	-
16	1,10-二氨基癸烷	375	-

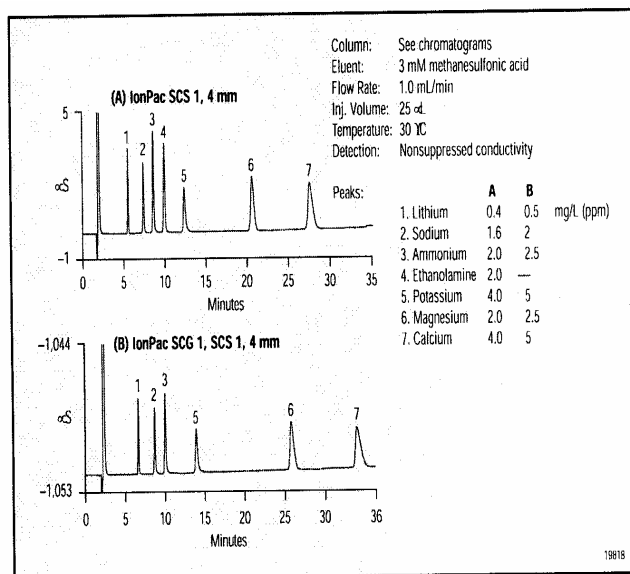
图 6 CS17 柱测定碱金属和碱土金属以及二胺类化合物

用途和特点:

CS17 柱用于分离多价和疏水性的胺类,包括烷基胺、二胺类、和生物胺。样品基体包括环境水样,用胺处理过的电厂水样,吗啉,或乙醇胺,化学添加剂,化学过程溶液,洗涤液,电镀液以及溶剂。CS17 柱容量中等(1.45meq / col),兼容有机溶剂,但不需要添加有机溶剂即可分离胺类化合物。



IonPac SCS1



柱: 如图

淋洗液: 3mM MSA

流速: 1.0mL/min

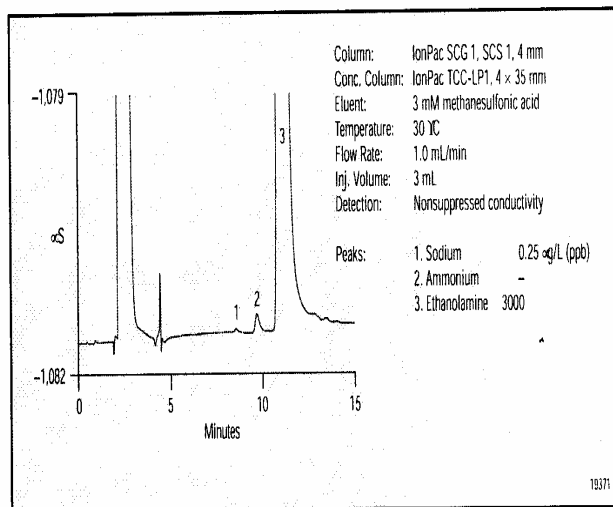
进样体积: 25 μ L

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:	A	B	
1 Li^+	0.4	0.5	mg/L(ppm)
2 Na^+	1.6	2	
3 NH_4^+	2.0	2.5	
4 乙醇胺	2.0	—	
5 K^+	4.0	5	
6 Mg^{2+}	2.0	2.5	
7 Ca^{2+}	4.0	5	

图1 SCS1 柱测定常见无机阳离子和铵离子以及乙醇胺



柱: IonPac SCS1, SCG1, 4mm

浓缩柱: IonPac TCC-LP1, 4 $\times$ 35mm

淋洗液: 3mM MSA

流速: 1.0mL/min

进样体积: 3mL

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:		
1 Na^+	0.25	μ g/L(ppb)
2 NH_4^+	—	
3 乙醇胺	3000	—

图2 SCS1 柱测定高浓度乙醇胺中的痕量钠离子

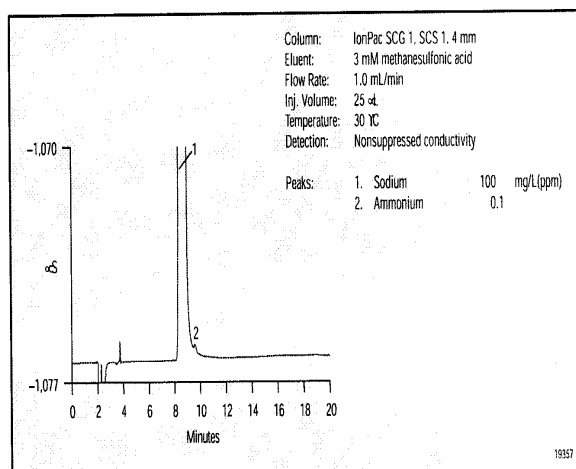


图3 SCS1 柱测定高钠下的低浓度铵离子

柱: IonPac SCS1, SCG1, 4mm

淋洗液: 3mM MSA

流速: 1.0mL/min

进样体积: 25 μ L

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:

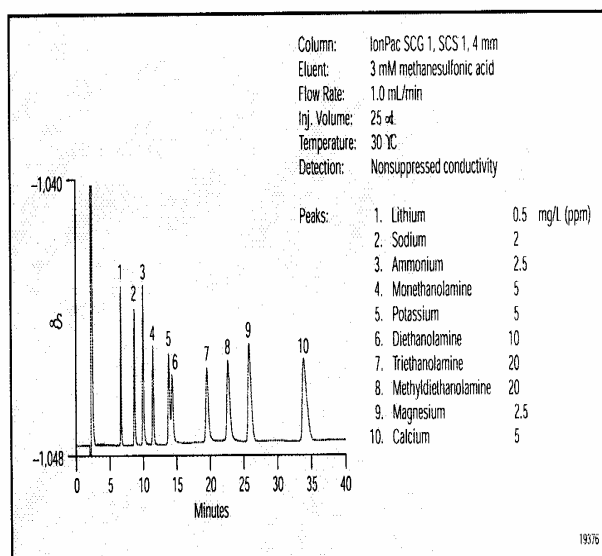
1 Na⁺ 100 mg/L(ppm)2 NH₄⁺ 0.1

图4 SCS1 柱测定烷醇胺

柱: IonPac SCG1, SCS1, 4mm

淋洗液: 3mM MSA

流速: 1.0mL/min

进样体积: 25 μ L

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:

1 Li⁺ 0.5 mg/L(ppm)2 Na⁺ 23 NH₄⁺ 2.5

4 单乙醇胺 5

5 K⁺ 5

6 二乙醇胺 10

7 三乙醇胺 20

8 甲基二乙醇胺 20

9 Mg²⁺ 2.510 Ca²⁺ 5

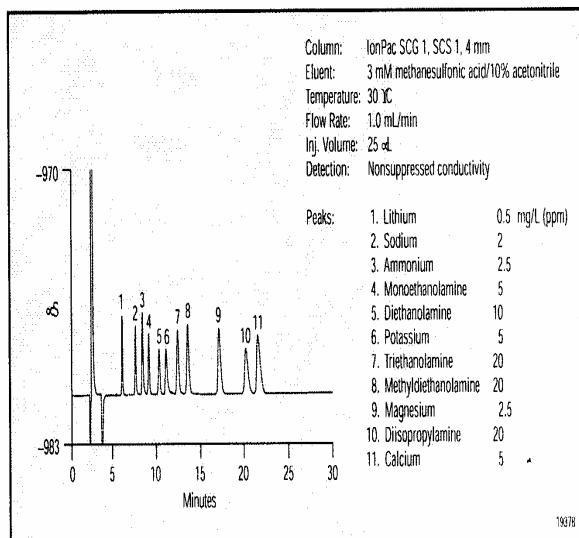


图 5 SCS1 柱测定烷醇胺和二异丙基胺

柱: IonPac SCG1,SCS1,4mm

淋洗液: 3mM MSA

流速: 1.0mL/min

进样体积: 25uL

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:

1 Li^+	0.5	mg/L(ppm)
2 Na^+	2	
3 NH_4^+	2.5	
4 单乙醇胺	5	
5 二乙醇胺	10	
6 K^+	5	
7 三乙醇胺	20	
8 甲基二乙醇胺	20	
9 Mg^{2+}	2.5	
10 二异丙基胺	20	
11 Ca^{2+}	5	

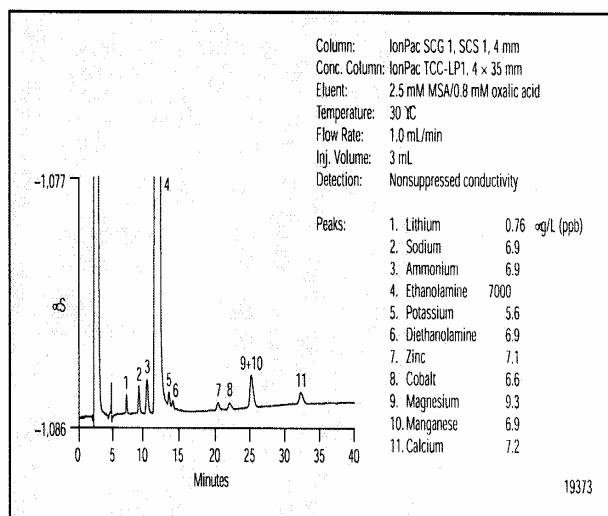


图 6 SCS1 柱测定烷醇胺, 过渡金属和常见无机阳离子

柱: IonPac SCG1,SCS1,4mm

浓缩柱: IonPac TCC-LP1, 4 × 35mm

淋洗液: 2.5mM MSA/0.8M 草酸

流速: 1.0mL/min

进样体积: 3mL

温度: 30

检测器: 非抑制型电导

峰:

1 Li^+	0.76	µg/L(ppb)
2 Na^+	6.9	
3 NH_4^+	6.9	
4 乙醇胺	7000	
5 K^+	5.6	
6 二乙醇胺	6.9	
7 Zn^{2+}	7.1	
8 Co^{2+}	6.6	
9 Mg^{2+}	9.3	
10 Mn^{2+}	6.9	
11 Ca^{2+}	7.2	

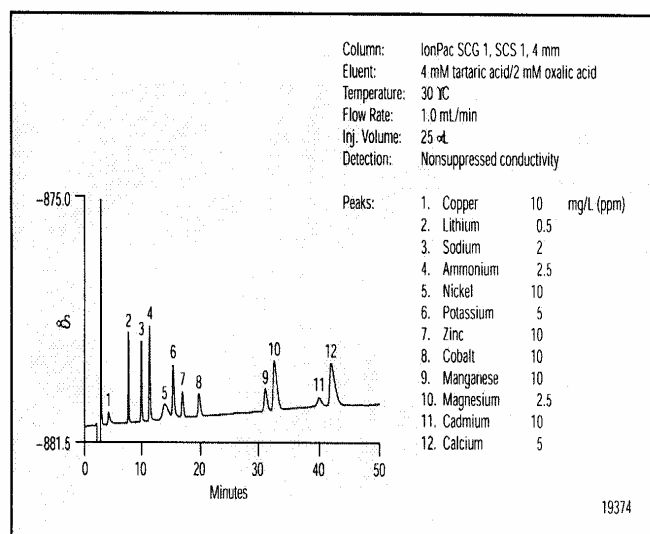


图 7 SCS1 柱测定过渡金属和常见无机阳离子

柱: IonPac SCG1,SCS1,4mm
 淋洗液: 4mM 酒石酸 / 2mM 草酸
 流速: 1.0mL/min
 进样体积: 25uL
 温度: 30
 检测器: 非抑制型电导
 峰:

1 Cu ²⁺	10	mg/L(ppm)
2 Li ⁺	0.5	
3 Na ⁺	2	
4 NH ₄ ⁺	2.5	
5 Ni ²⁺	10	
6 K ⁺	5	
7 Zn ²⁺	10	
8 Co ²⁺	10	
9 Mn ²⁺	10	
10 Mg ²⁺	2.5	
11 Cd ²⁺	10	
12 Ca ²⁺	5	

用途和特点：

IonPac SCS1 柱用于非抑制型电导检测或单柱离子色谱法 (SCIC)。淋洗液 PH 范围在 2~7 之间，兼容可高达 100% 的典型有机溶剂 (如，乙腈和丙酮。乙醇不适用)。适用于分析常见无机阳离子、铵离子、选择性烷醇胺以及过渡金属，如锌和铜离子。应用领域为发电、化学、石化和环境等行业。推荐的系统为 4-mm 体系与 ICS1000 (带有加热装置)、ICS1500 以及 ICS2000 匹配，2-mm 体系与 ICS2500 或 DX-800 匹配。淋洗液要使用等度淋洗，不推荐使用 EG40/50，因为产生的噪音要大于手动配制淋洗液。也不推荐使用梯度或不同比例混合的淋洗液。操作温度在 30℃，3mM MSA (PH2.5) 下为最佳条件，建议温度不超过 35℃。同时需要使用混合柱 (IonPac Mixer)，安装在进样阀的淋洗液入口前，可以平衡由于温度变化产生的淋洗液浓度的变化，还可降低约 2 倍的背景噪音。



第三部分 离子排斥柱

IonPac ICE-AS1

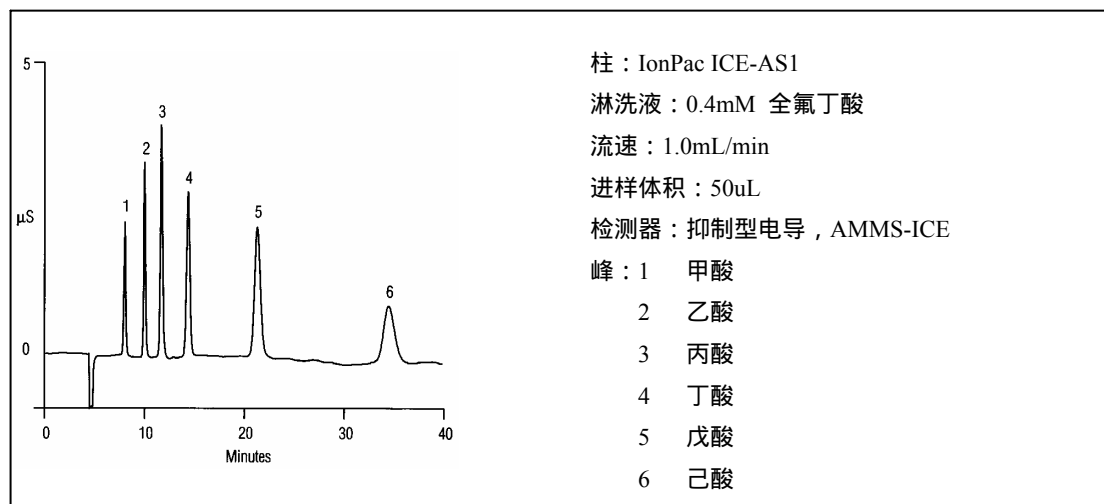


图1 C1~C6 有机酸的选择性分离

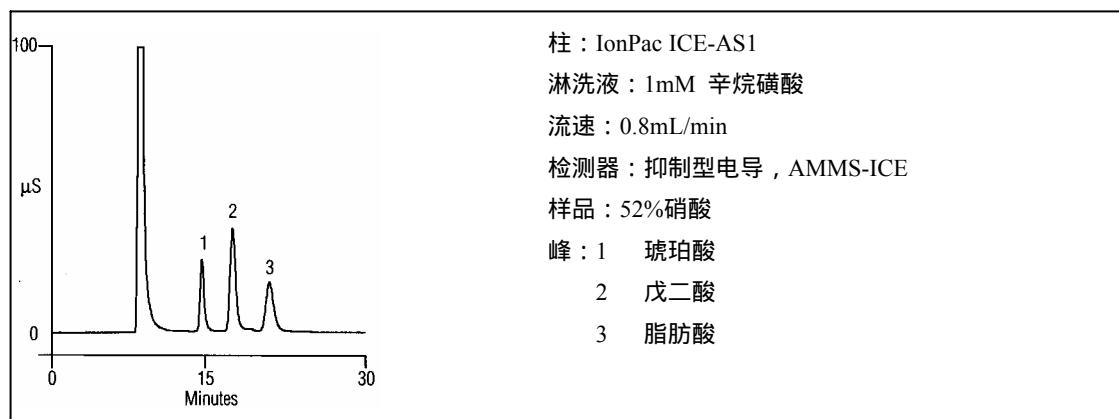


图2 离子排斥柱测定硝酸中的有机酸，可消除硝酸盐的干扰。

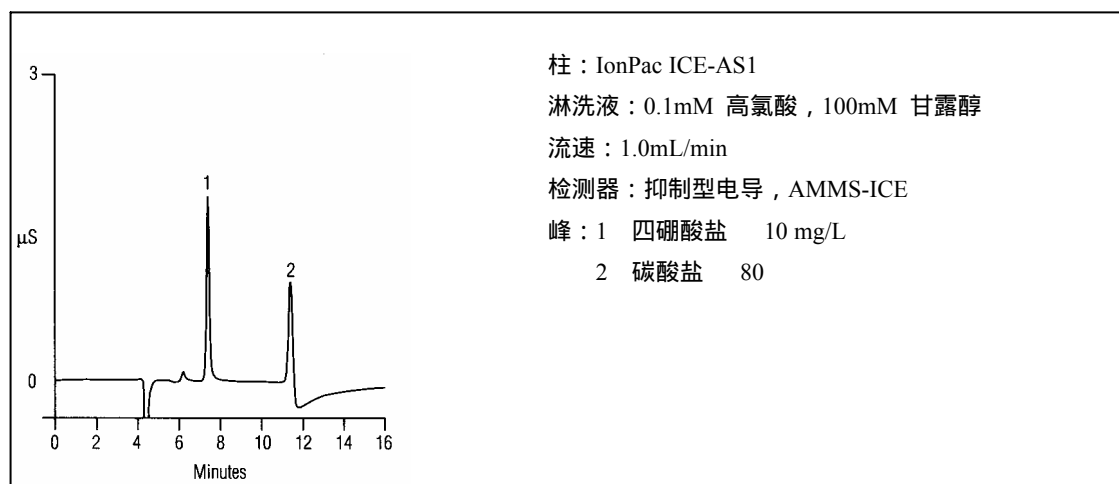


图3 电镀槽中四硼酸盐和碳酸盐的测定

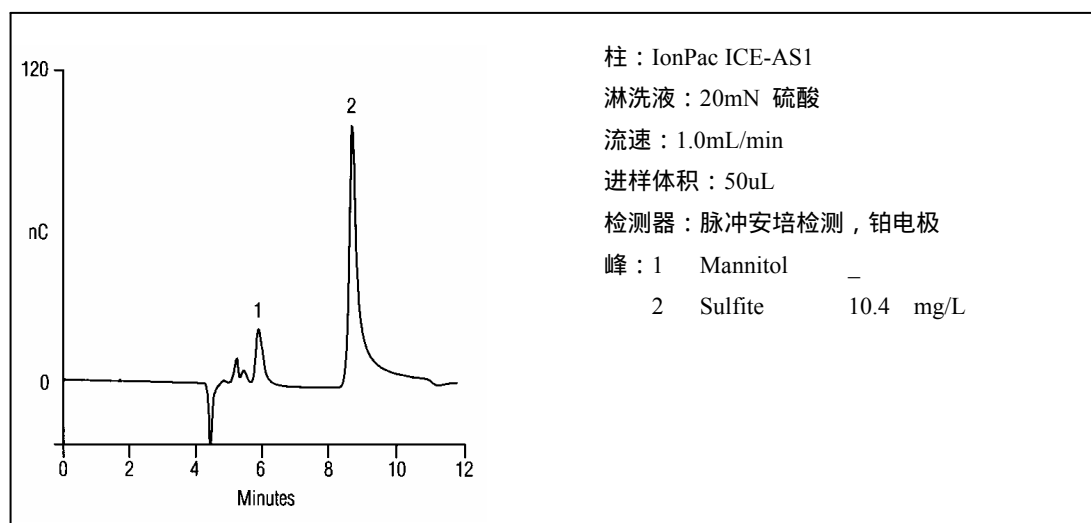


图 4 脉冲安培检测器测定干杏中的亚硫酸盐

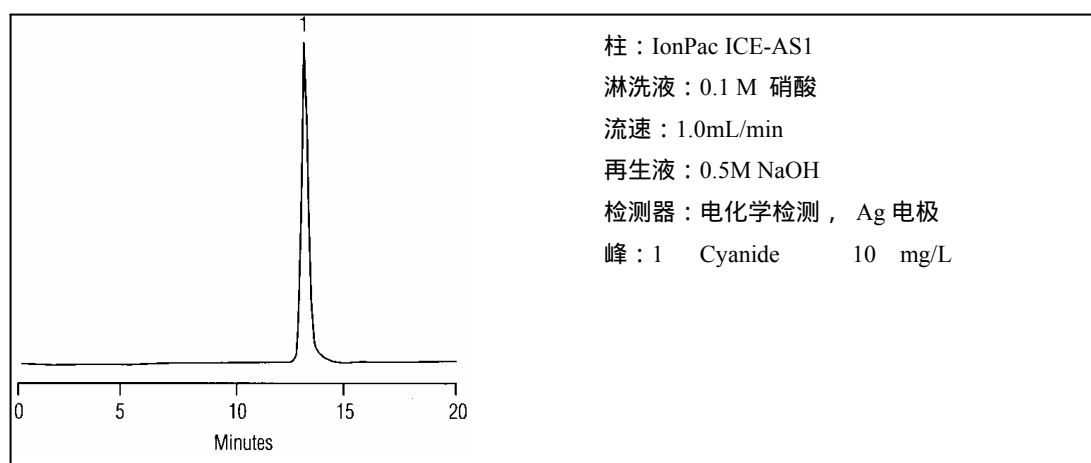


图 5 IonPac ICE-AS1 柱测定氰化物；AMMS-ICE 抑制器调整柱后淋洗液 PH 值，优化检测

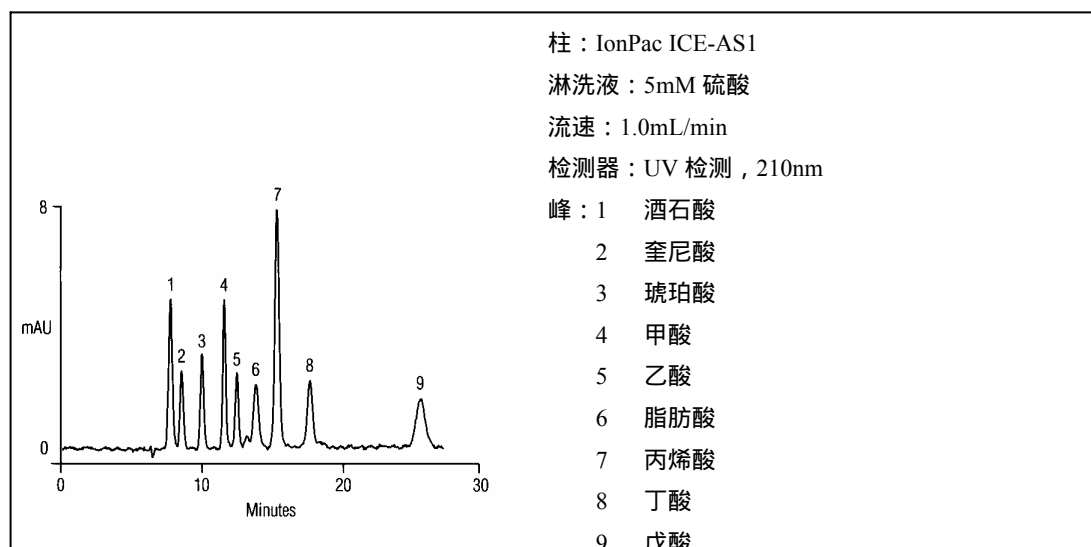


图 6 UV 检测器测定弱离解的有机酸

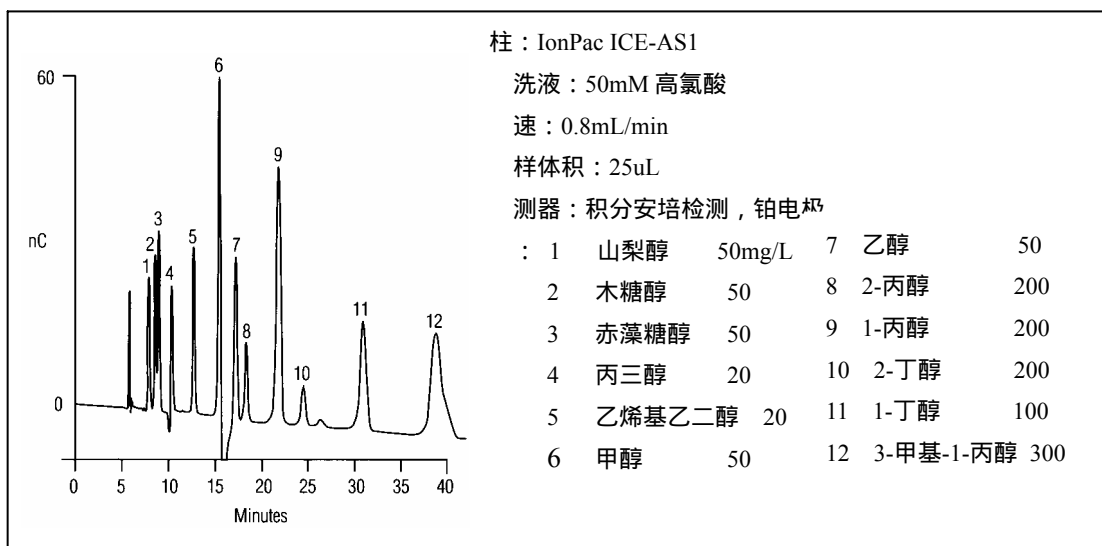


图 7 脉冲安培检测器测定脂肪醇

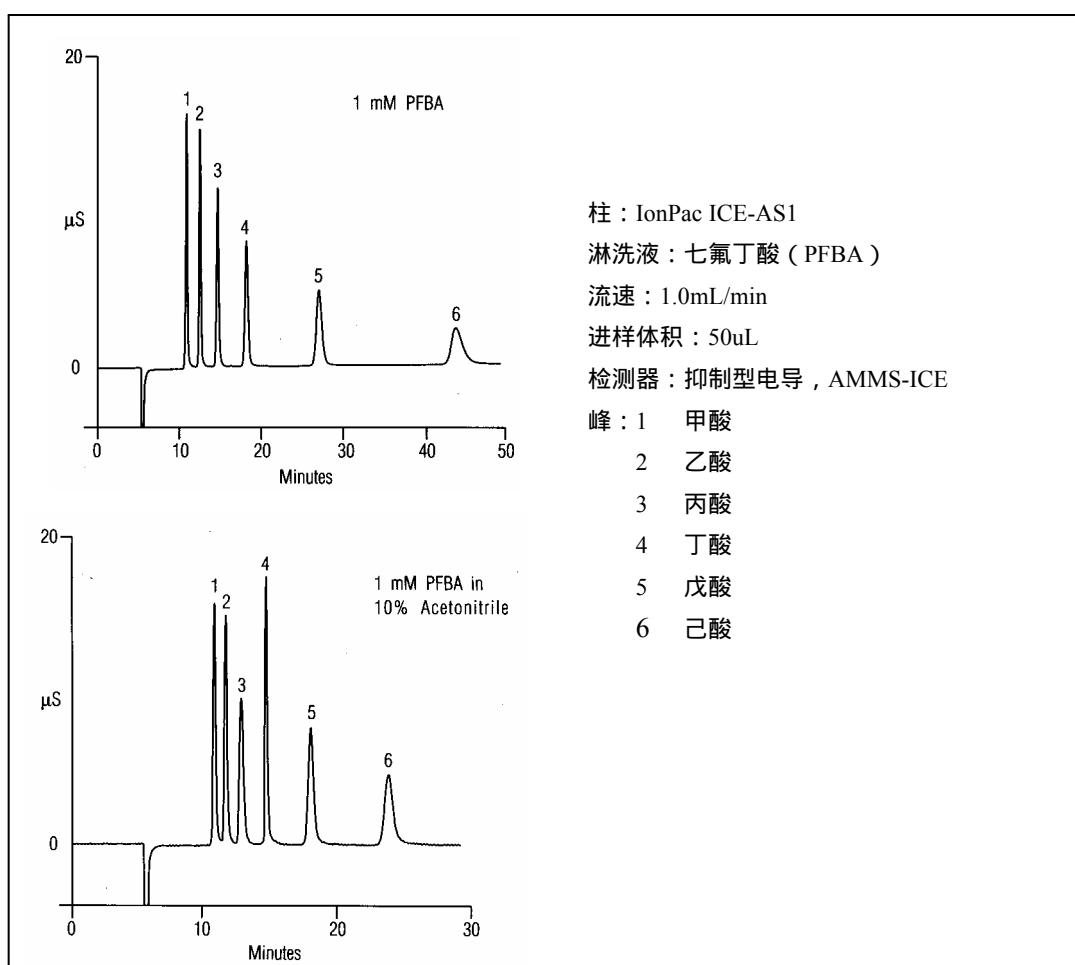


图 8 有机溶剂对有机酸选择性的影响



用途和特点：

IonPac ICE-AS1 离子排斥柱用于分离复杂基质或高离子强度样品中的弱酸及脂肪醇。特别适用于直链有机酸的快速分离。



ICE-AS6

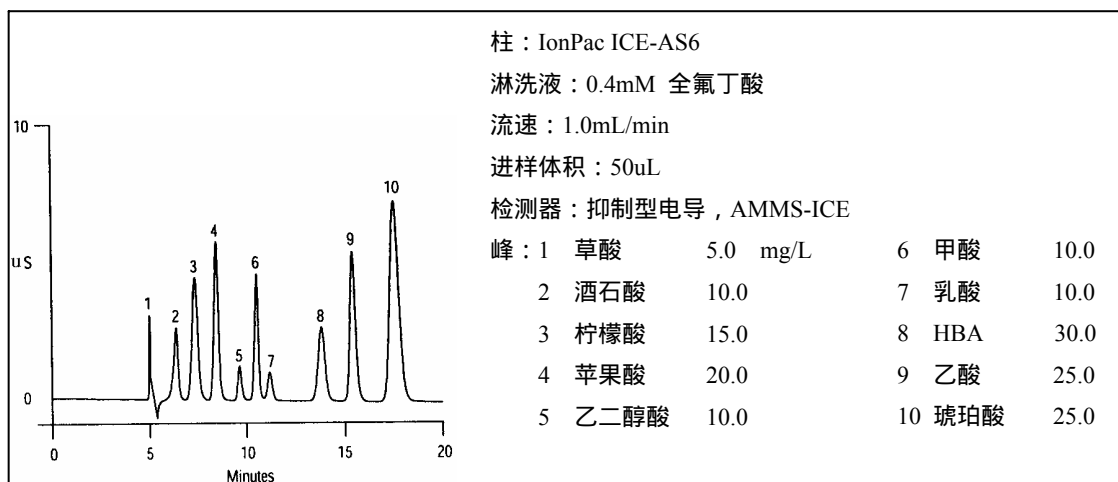


图1 低分子量有机酸的分离

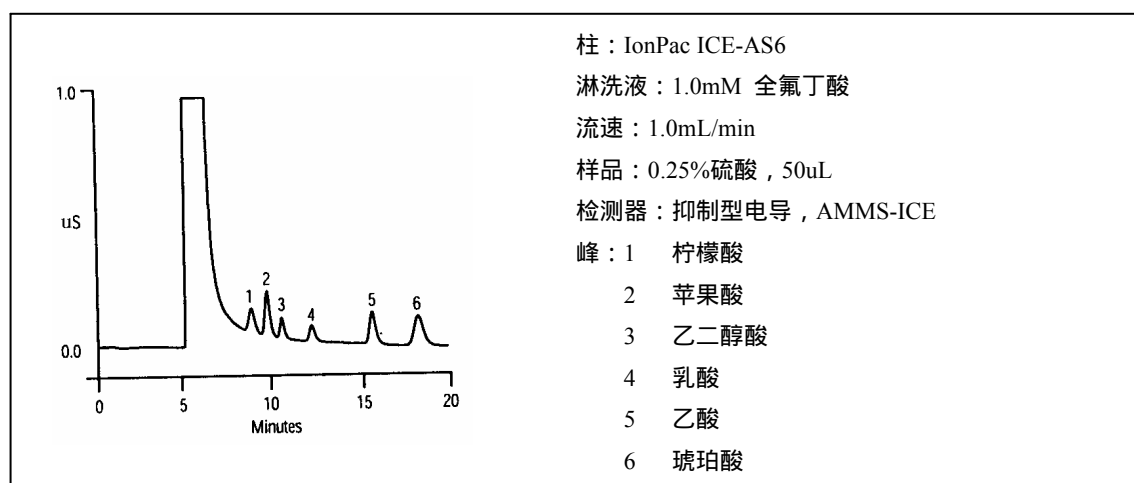


图2 离子排斥柱测定硫酸中的有机酸，消除硫酸盐的干扰

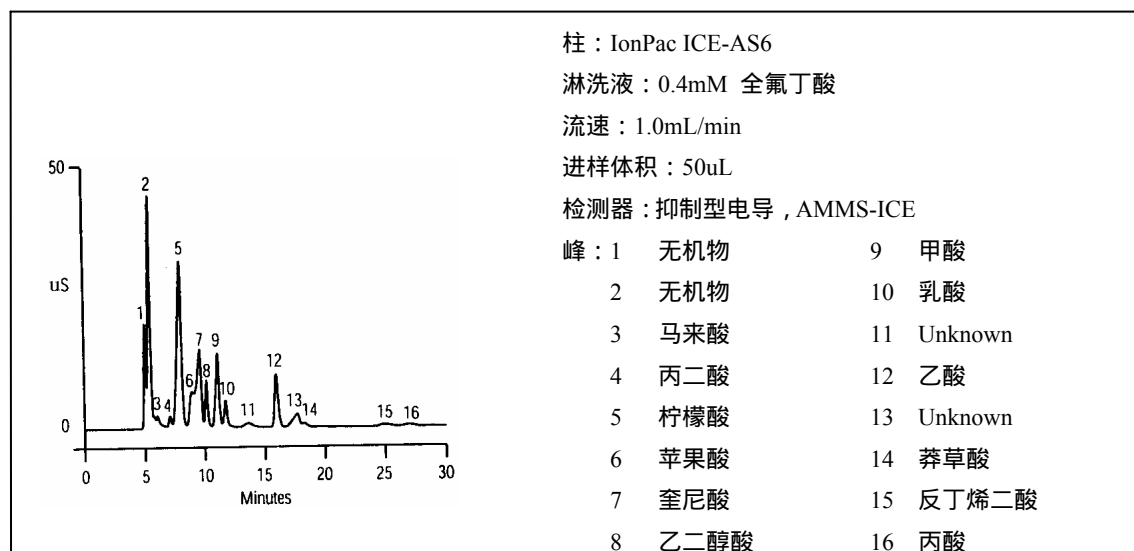


图3 咖啡中有机酸的测定

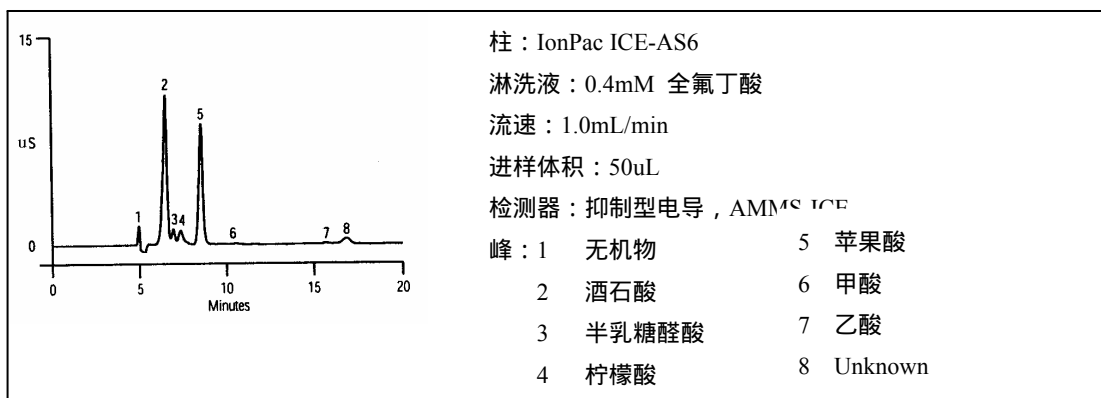


图4 葡萄汁中痕量有机酸的测定

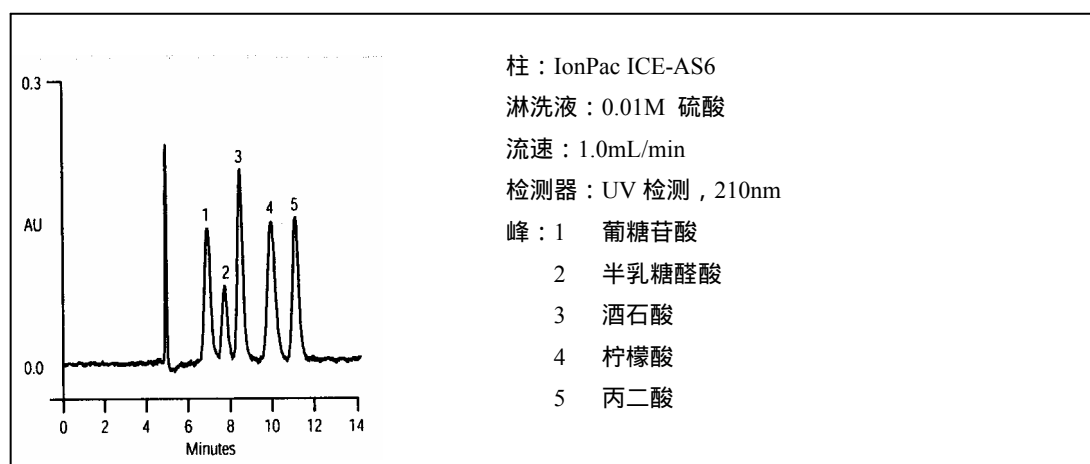


图5 弱离子化有机酸的 UV 检测

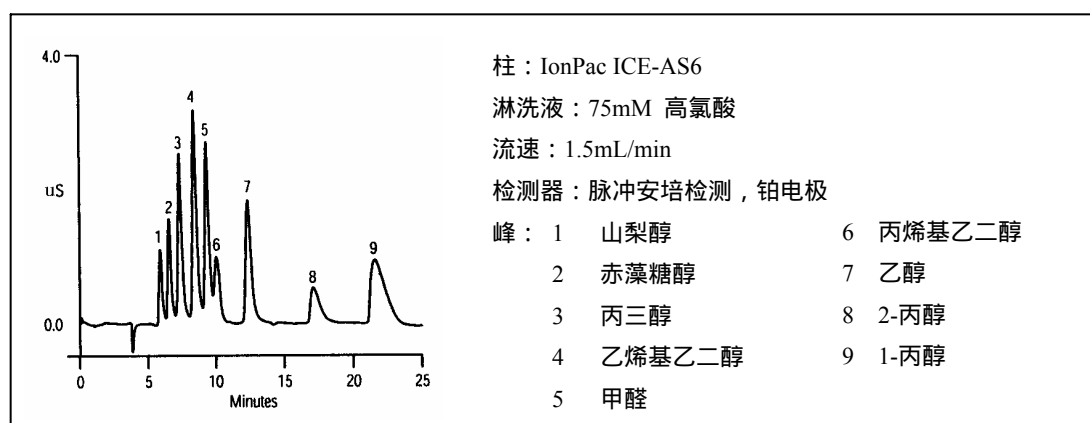


图6 脉冲安培检测器测定脂肪醇

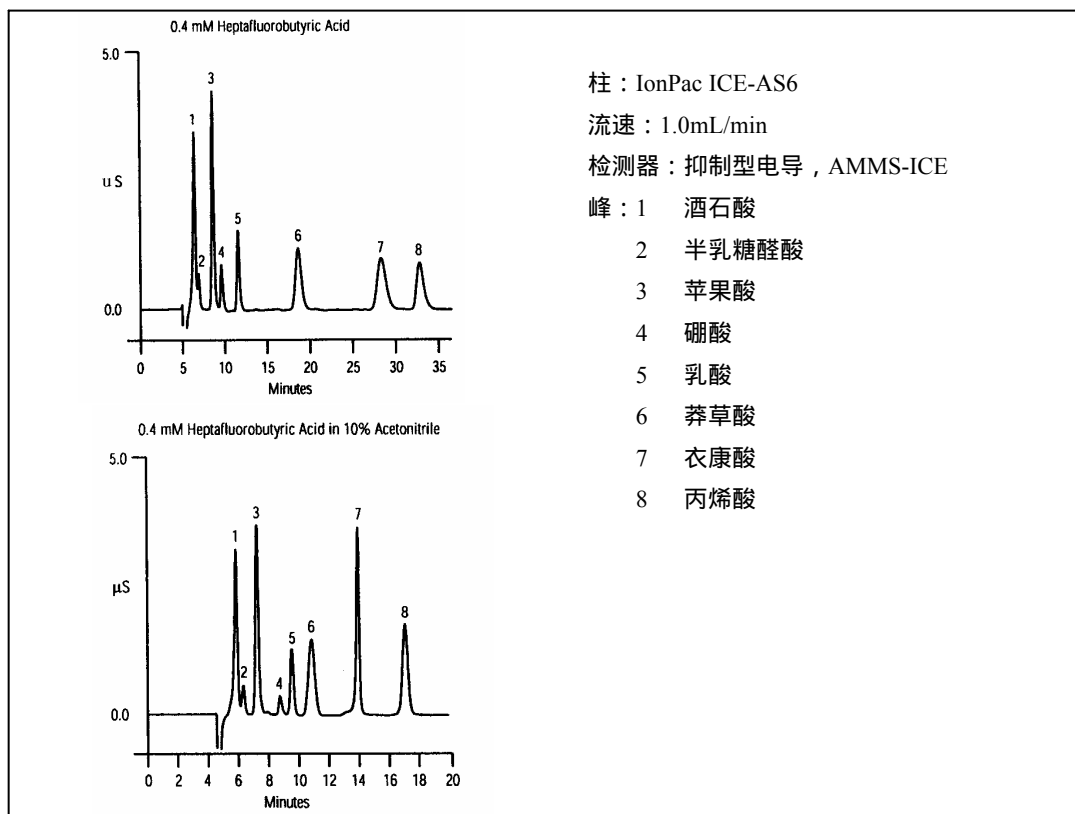


图7 有机溶剂洗脱强保留疏水性有机酸

用途和特点：

IonPac ICE-AS6 离子排斥柱用于分离复杂基体，或高离子强度样品中有机酸和醇类。树脂的磺酸基和羧基有利于一，二，三元羧酸通过氢键保留；适于分离羟基羧酸及脂肪醇。



ICE-Borate

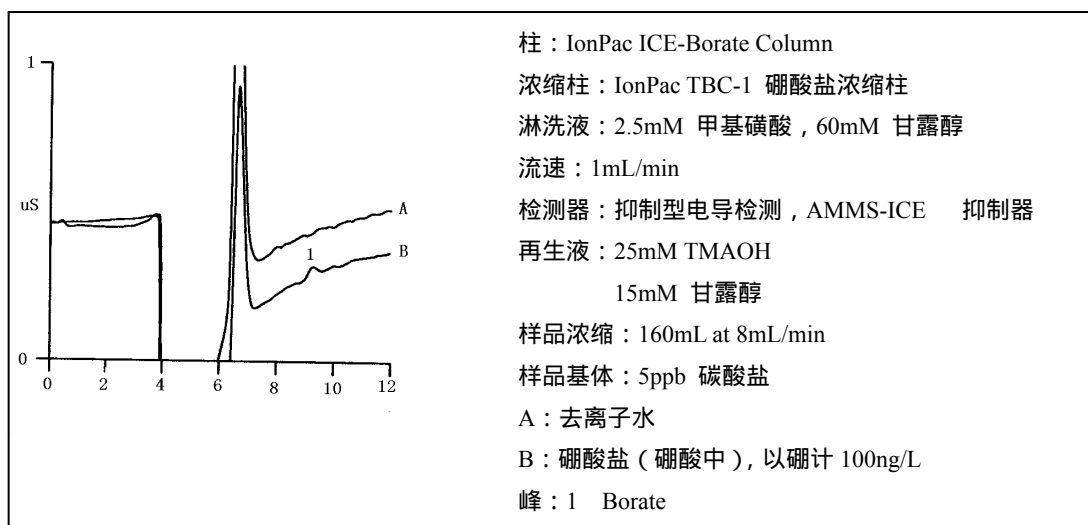


图 1 样品经预浓缩后 ppt 级硼酸盐的测定

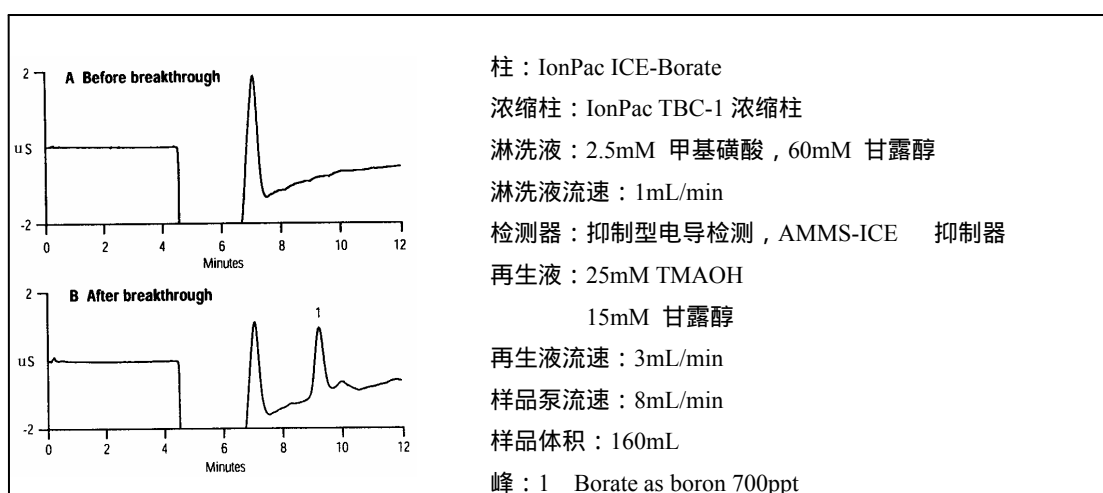


图 2 痕量硼酸盐离子色谱系统检测去离子水装置中的硼酸盐（A）去离子水中无硼酸盐存在（B）
去离子系统发生故障时，穿透的硼酸盐的测定

用途和特点：

IonPac ICE-Borate 离子排斥柱用于分析高纯水中的痕量硼酸盐。使用 TBC-1 浓缩柱，电导检测器，检测硼酸盐可低至 ng/L (ppt) 浓度水平。



第四部分 离子交换和多维高聚物分离柱

IonPac NS1

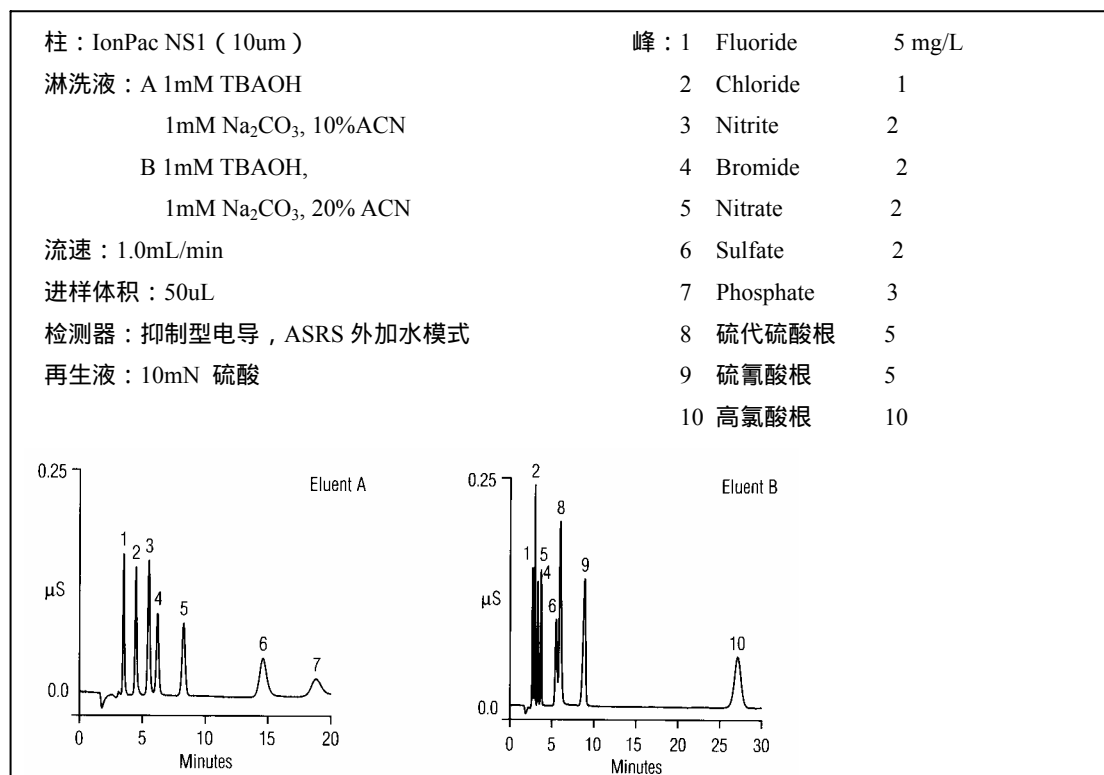


图1 离子对色谱测定无机阴离子

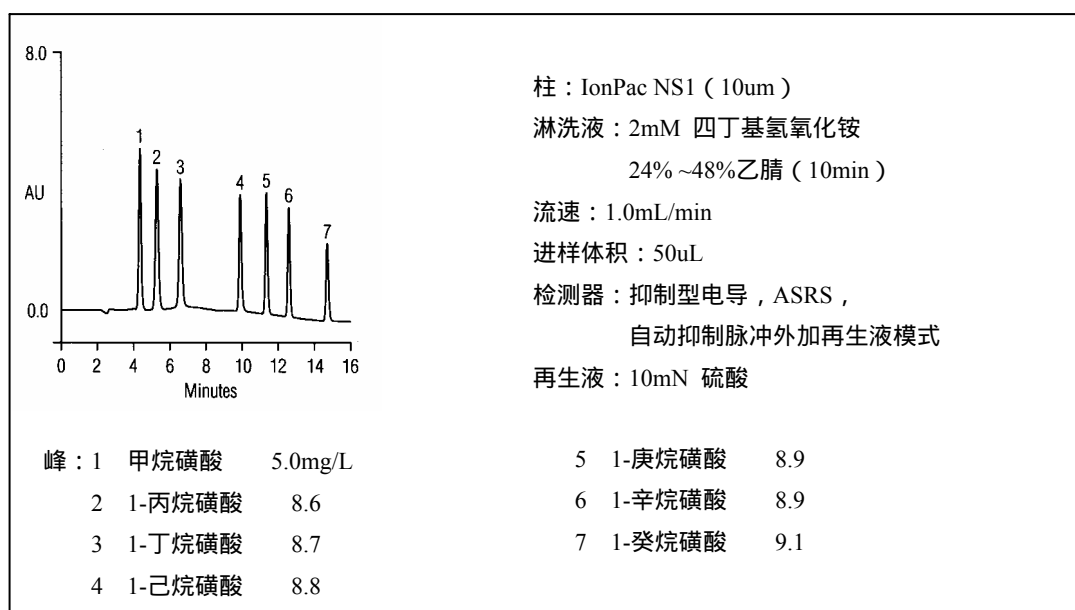


图2 四丁基氢氧化铵作为离子对试剂分离脂肪磺酸

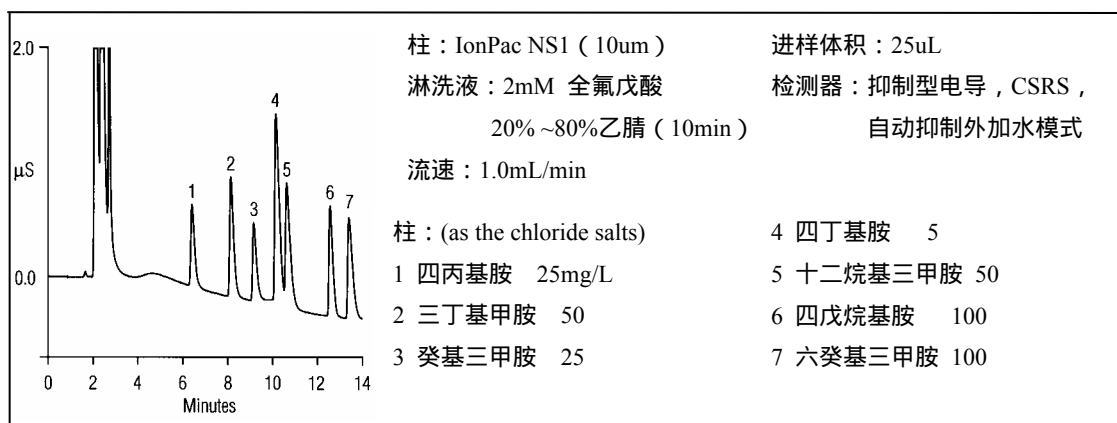


图3 乙腈梯度洗脱，全氟戊酸根离子作离子对试剂，测定四元脂肪胺

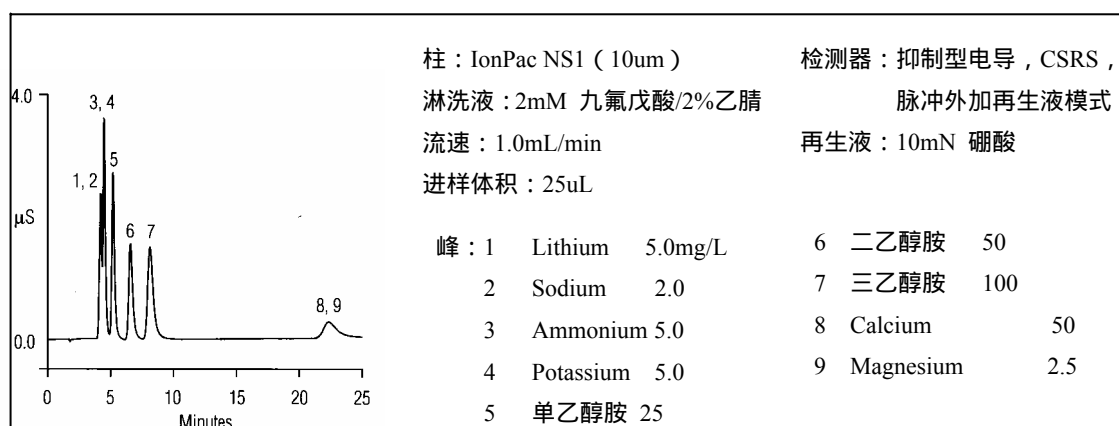


图4 烷醇胺的分离

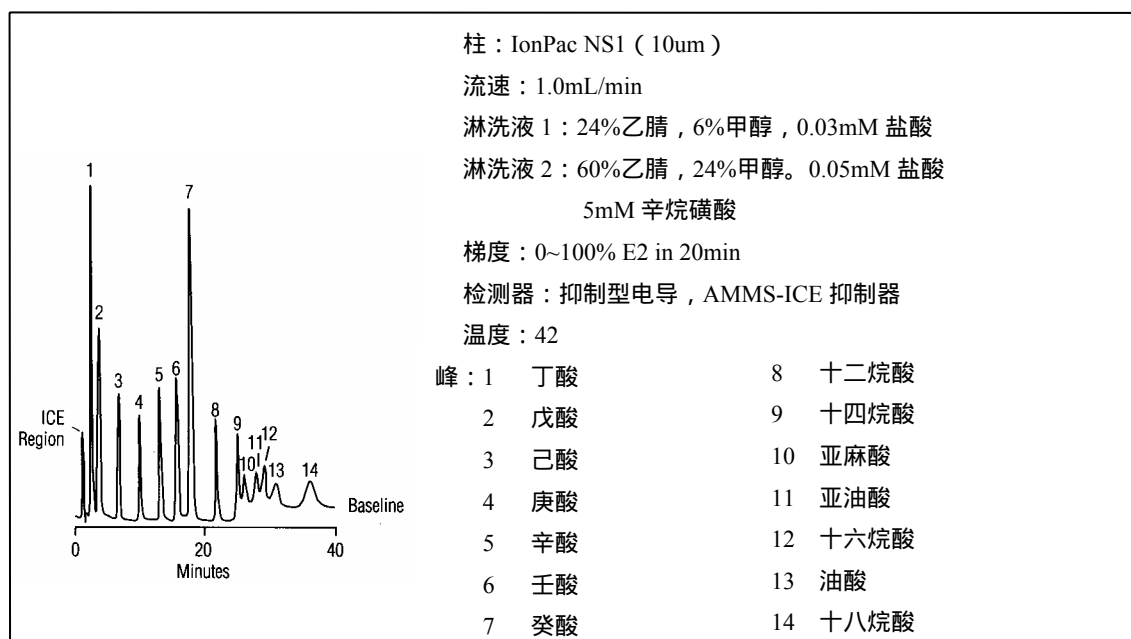


图5 脂肪羧酸的测定

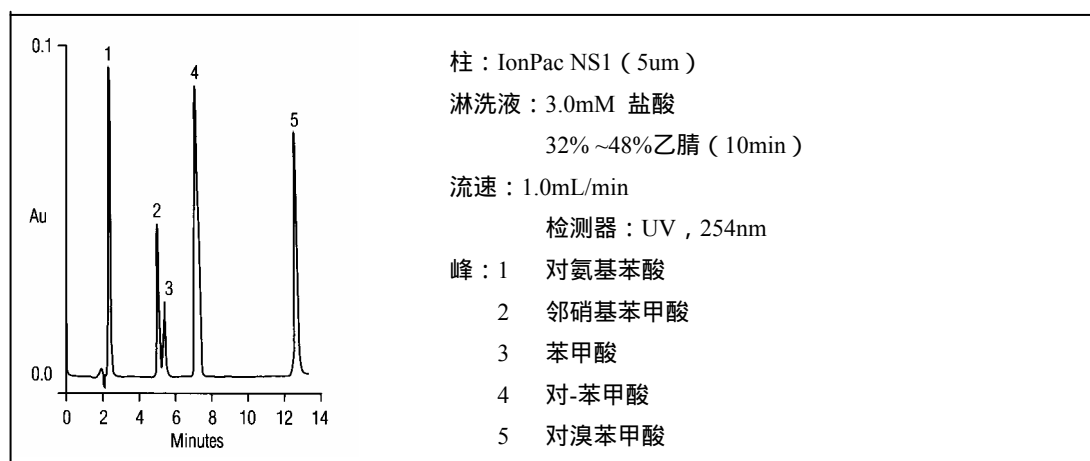


图6 离子-抑制色谱法测定取代苯甲酸

用途和特点：

IonPac NS1 柱用于常见离子对或离子抑制分离。其填料为中性，大孔和高表面的聚乙烯/二乙烯基苯树脂，填料的高聚物性使得它在有机溶剂，酸和碱性介质中稳定。将离子交换和反相保留两种机理结合在一起，可同时分离离子和有机物。这种柱子也可用于经典的反相方法。它适用于分析大分子量脂肪酸；表面活性剂；烷基磺酸盐和硫酸盐；季铵离子对离子；脂肪酸；水溶性维生素；硫氧化物；金属氰化合物；苯酚等的分离。



OminiPac PCX-100, PCX-500, PAX-100 和 PAX-500

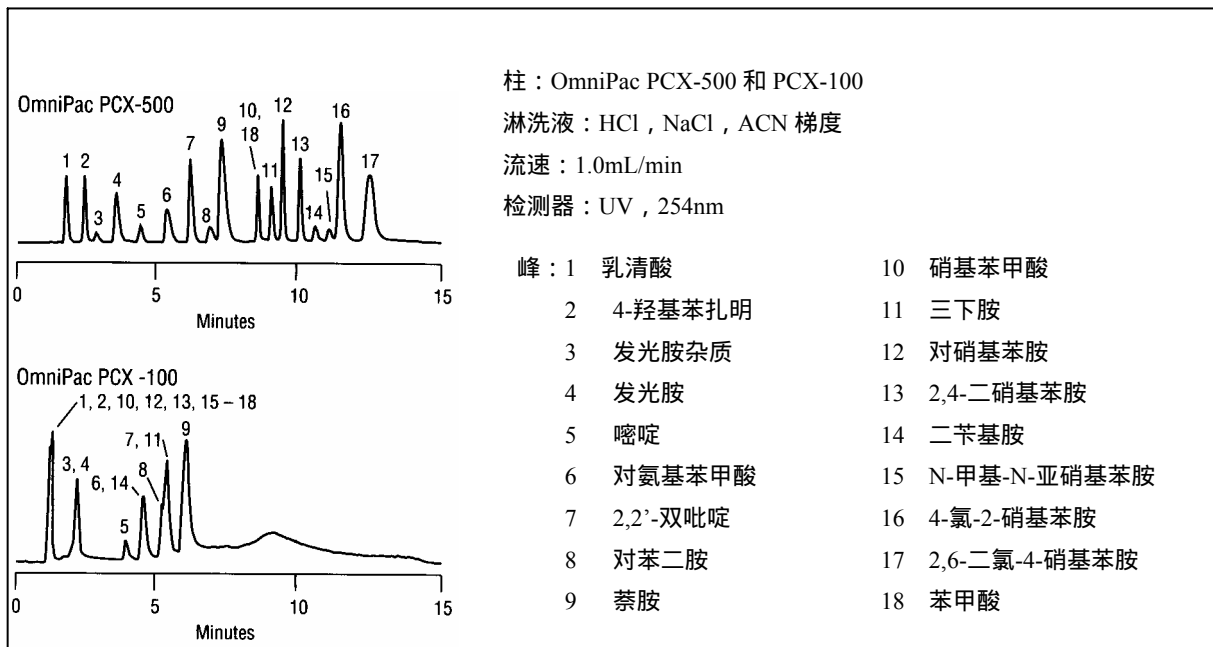


图 1 PCX-500 和 PCX-100 柱测定含氮化合物。在 PCX-500 柱上，结合了离子交换和反相保留两种机理。中性和质子化的酸性化合物只被反相机理保留。在 PCX-100 柱上无反相保留。1, 2, 10, 12, 13, 15-18 号峰在死体积洗脱

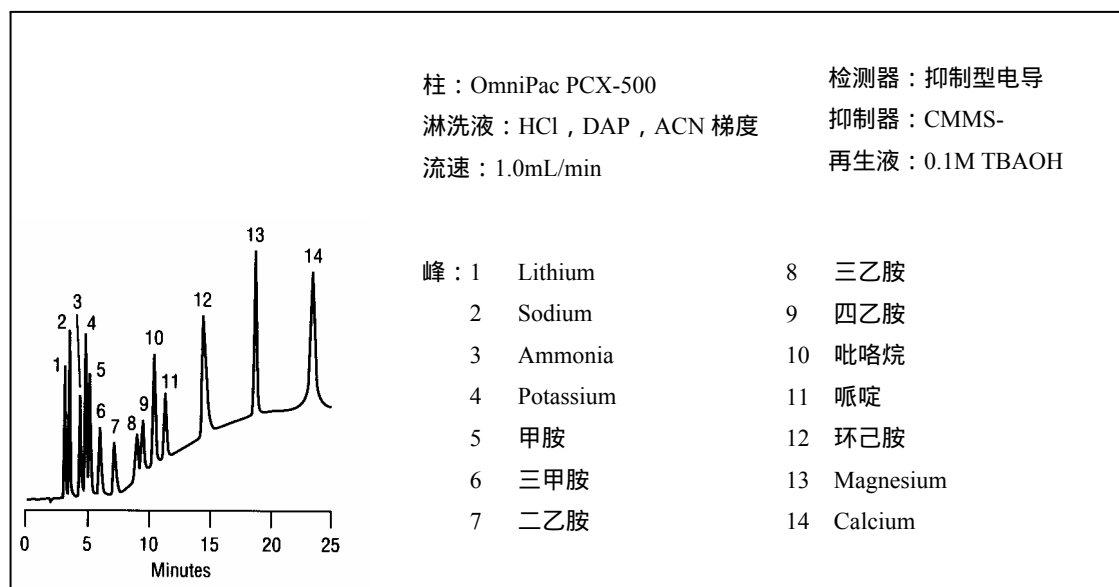


图 2 PCX-500 柱梯度分离胺和无机阴离子

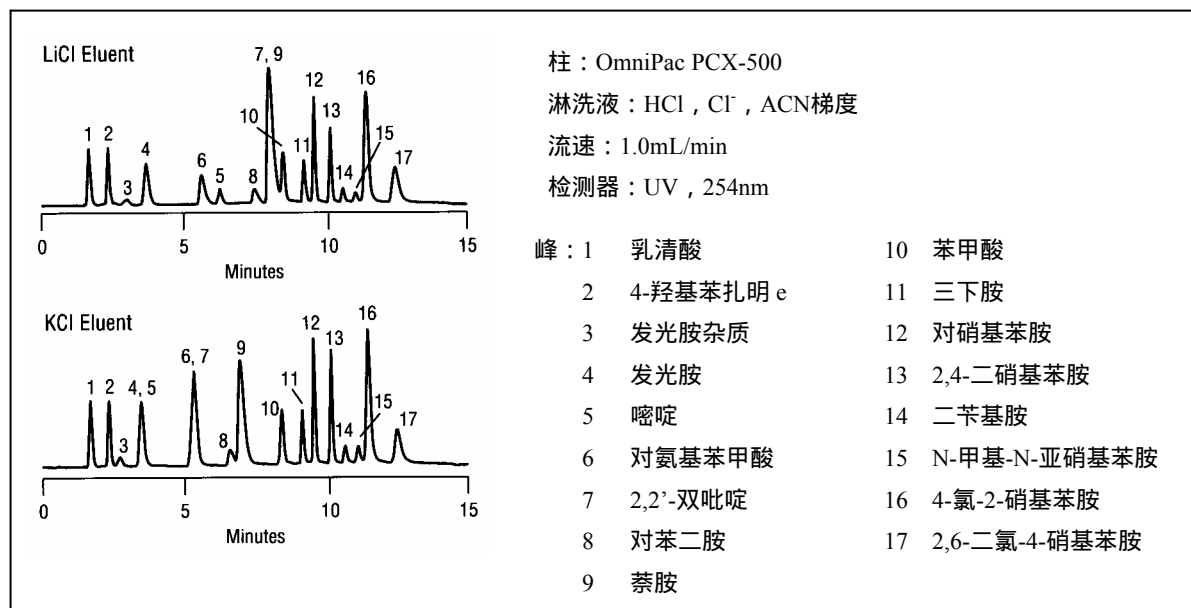


图3 含氮化合物的分离，Li⁺和K⁺体系的比较。离子交换选择性可由置换离子的选择来调节，与Li⁺相比，K⁺对疏水性离子的淋洗更有效

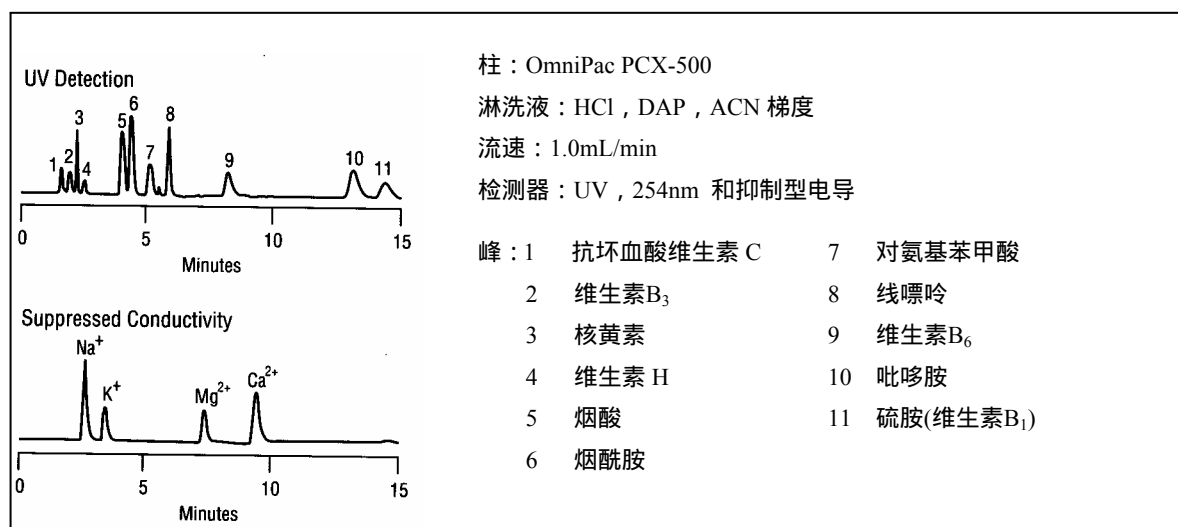


图4 无机阳离子和水溶性维生素的同时测定

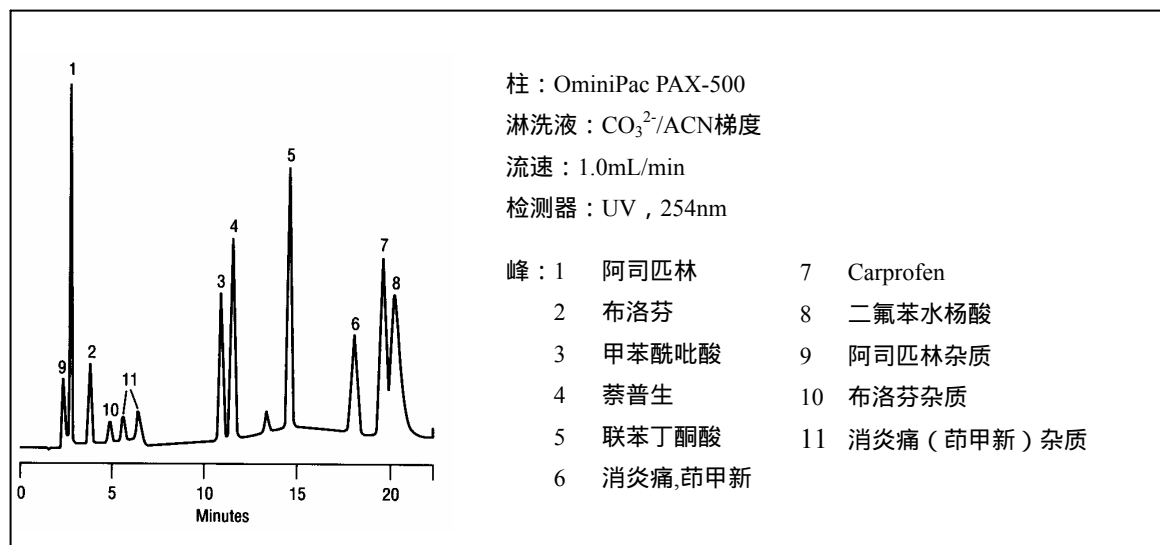


图 5 抗消炎药的测定

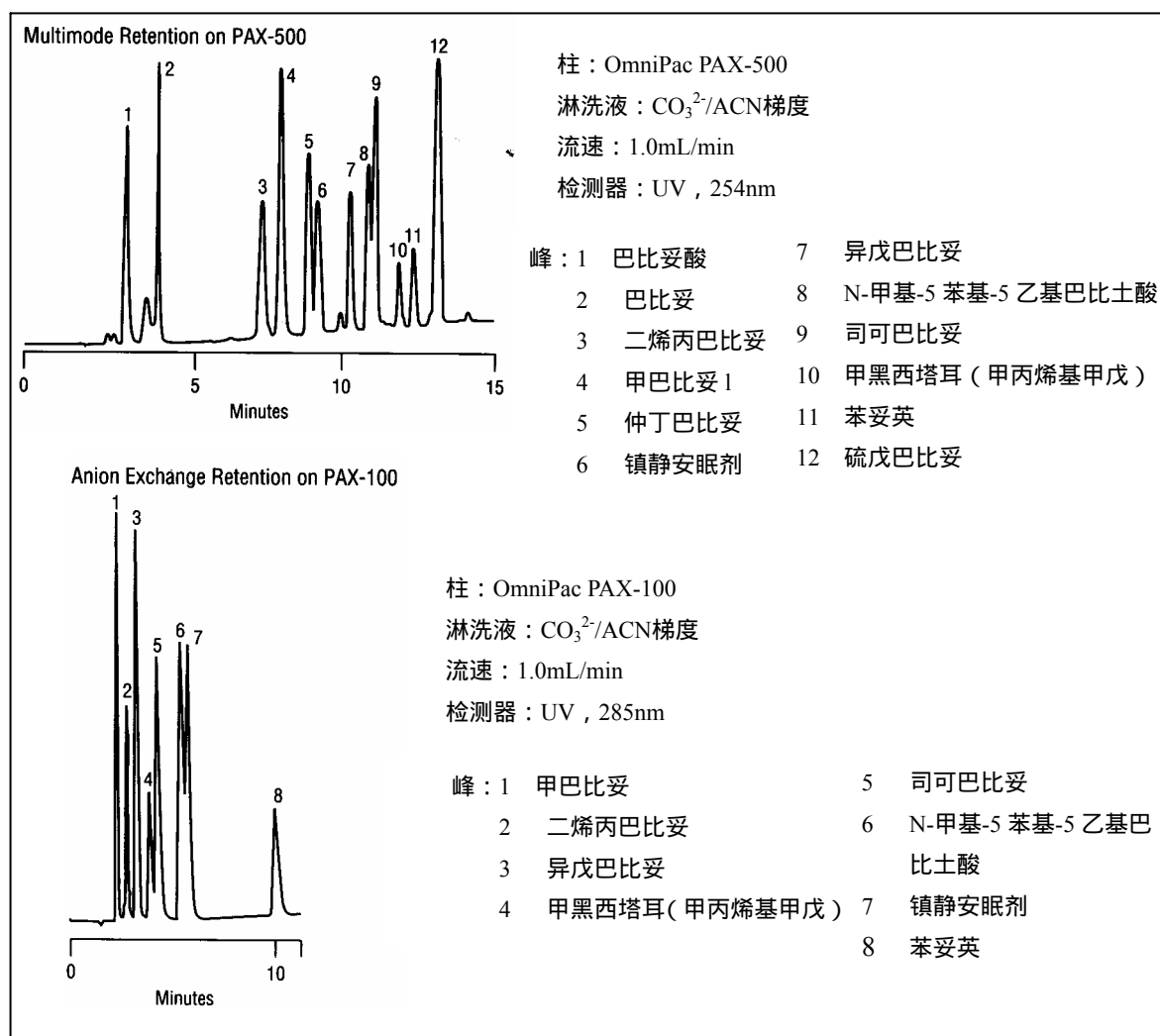


图 6 巴比妥酸盐的多维引力子的交换分离

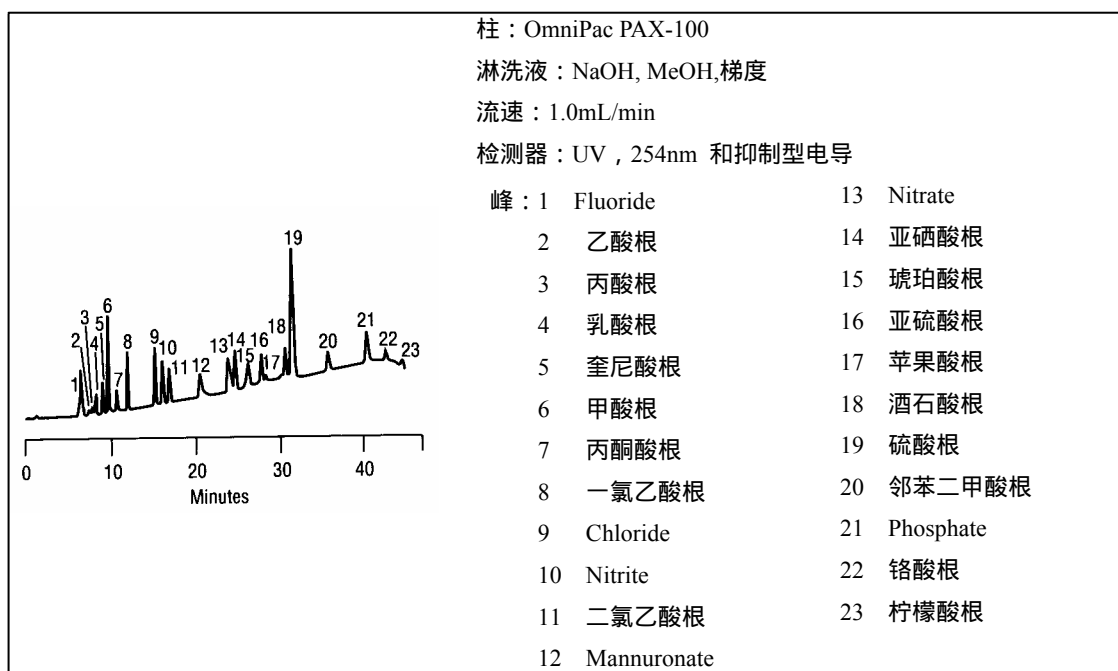


图7 有机酸与无机阴离子的分离

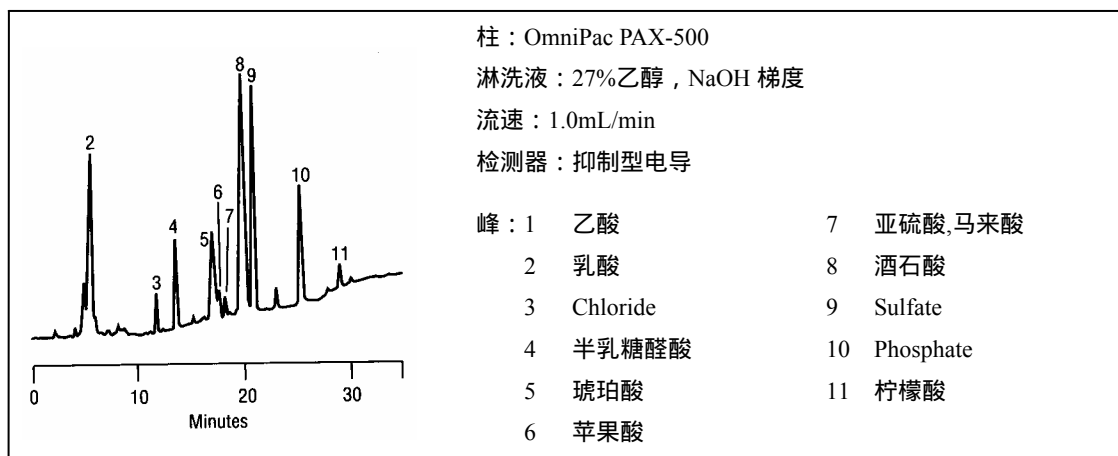


图8 OmniPac PAX-500 柱测定红酒

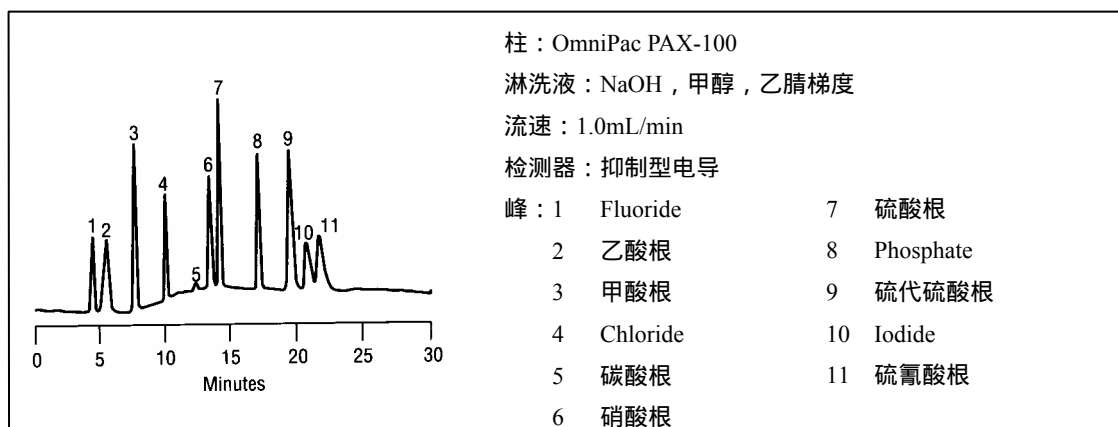


图9 亲水性和疏水性无机阴离子的分离

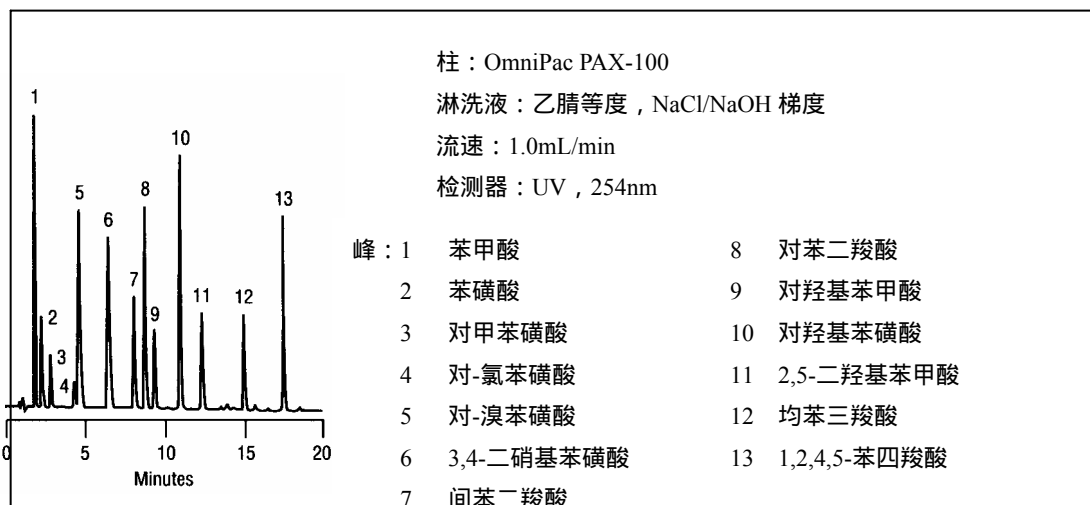


图 10 芳香酸的分离

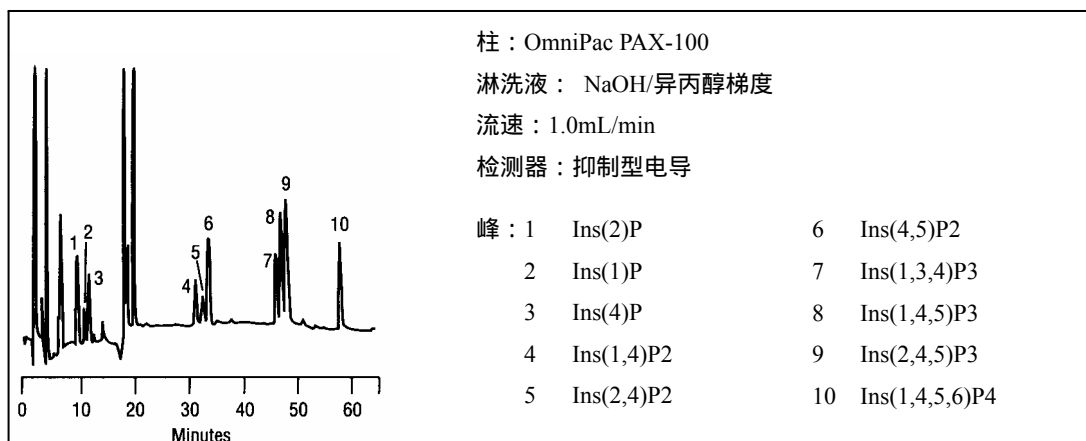


图 11 肌醇磷酸盐的分离

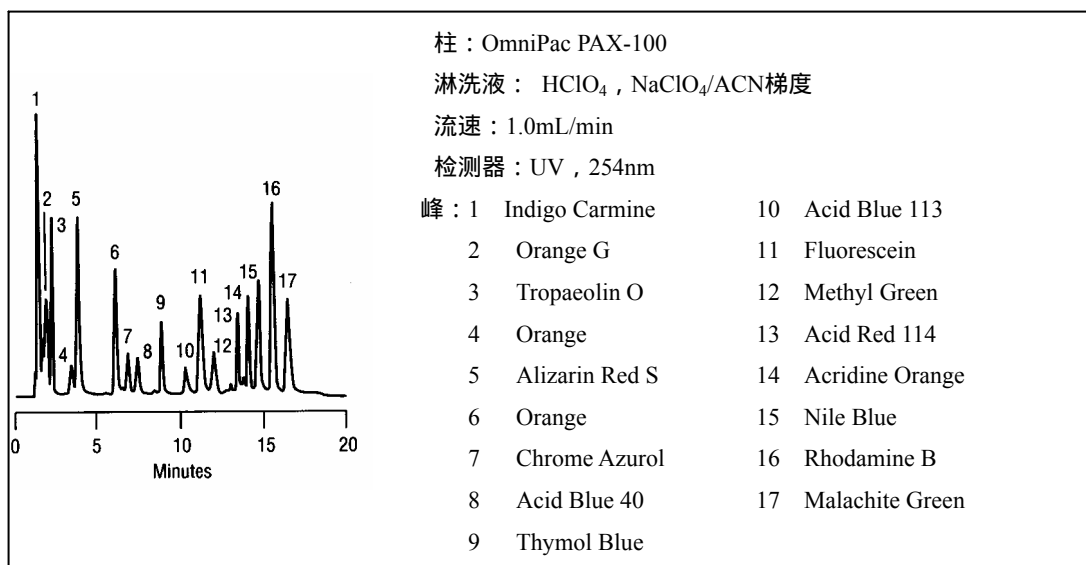


图 12 OmniPac PAX-100 分离染料

**用途和特点：**

OmniPac 系列分离柱可用于离子型和中性化合物的同时分离和分别分离中性及离子型化合物。OmniPac PAX-500 和 PCX-500 用于同时需作反相和离子交换的分离。OmniPac 主要用于离子交换选择性的分离。

OmniPac PAX-100：

适用于分析疏水阴离子；烷基苯磺酸盐；芳香酸，巴比妥酸，脂肪酸；无机阴离子，多聚磷酸盐，肌醇磷酸盐， SCN^- ， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ， I^- 。

OmniPac PAX-500：

适用于分析中性和阴离子化合物，醇类，烷醇胺，抗组胺，消炎药，芳香酸，无机阴离子，缩氨酸，嘌呤，嘧啶，磺胺，磺化阴离子表面活性剂，水溶性维生素。具有有机溶剂可匹配性

OmniPac PCX-100：

适用于分析胺类，苯胺，抗抑郁剂，无机阳离子，麻醉药，以及代谢物，如甲氨蝶呤，叶酸。有机溶剂可匹配性。

OmniPac PCX-500：

适用于分析中性和阳离子化合物；醇类；苯胺，抗抑制剂，消炎药，对二氨基联苯，电镀槽抛光剂，头孢菌素，着色剂和染料，麻黄素，除草剂，无机阳离子，核苷酸和核苷，缩氨酸，磺胺，嘌呤，水溶性维生素。有机溶剂可匹配性。



第五部分 氨基酸分离柱

AminoPac PA1

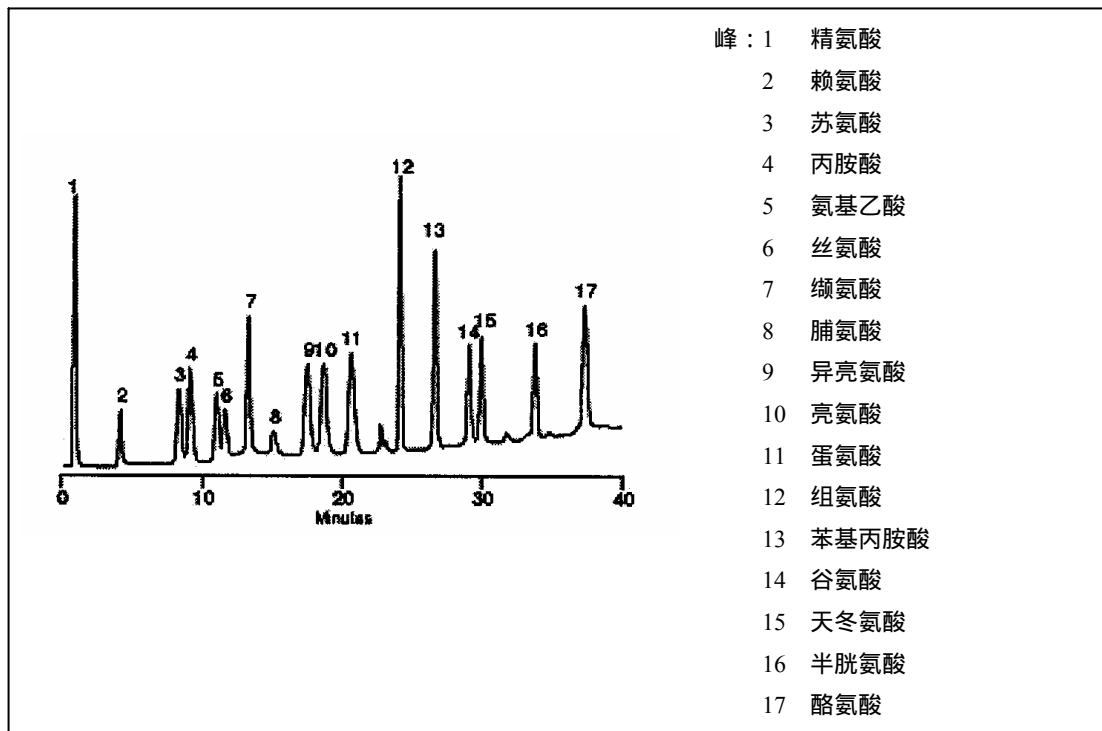


图 1 阴离子交换梯度分离氨基酸水解产物

用途和特点

AminoPac PA1 柱用于氨基酸的快速分离。特别适用于分析酸性和酸不稳定性氨基酸，以及用阳离子交换分离不完全的氨基酸对。



AminoPac PA10

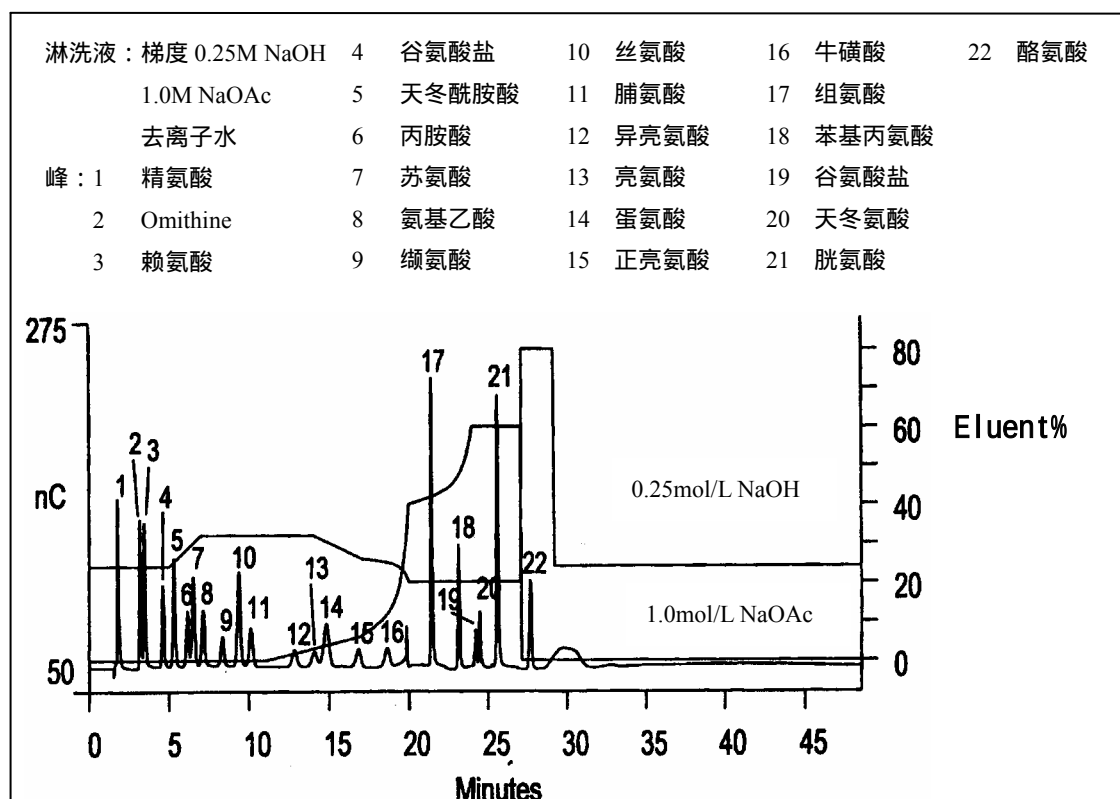


图1 典型的梯度条件

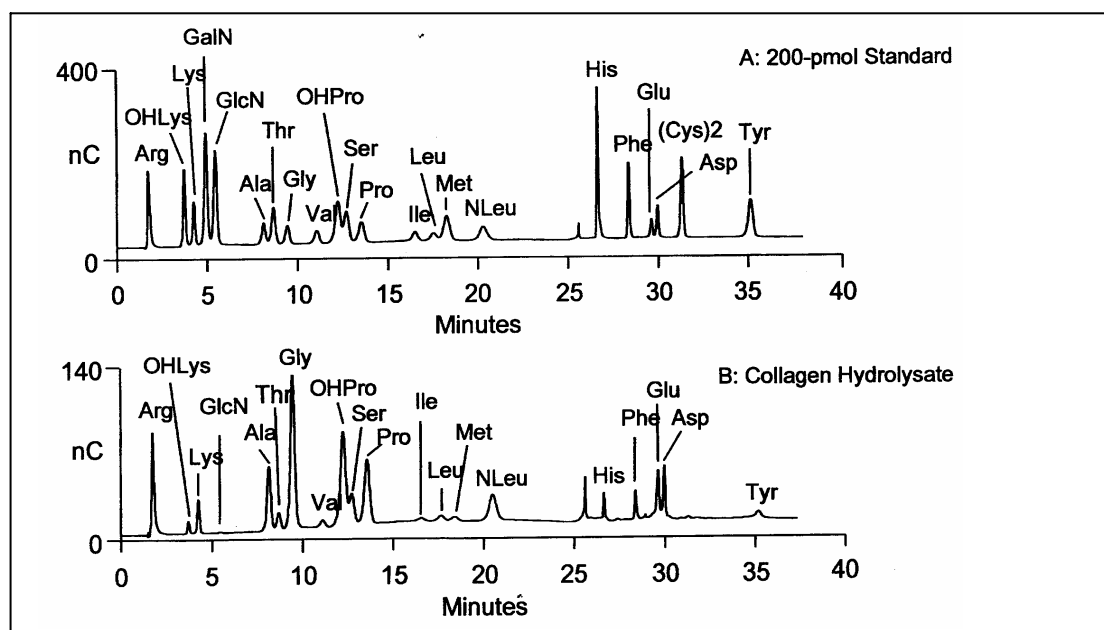


图2 胶原蛋白水解产物



用途和特点

AminoPac PA10 柱结合阴离子交换，梯度淋洗以及脉冲电化学检测，可以分离多种氨基酸。分离氨基酸的同时，还可检测氨基糖及碳水化合物。此外，还可分离多种糖类，磷酸化氨基酸，以及含硫氨基酸的普通氧化产物，如磺基丙氨酸。其柱填料为疏水性高聚物薄壳型阴离子交换剂，可在 pH0-14 范围内使用。填料独特的 pH 稳定性允许使用的淋洗液，有助于氨基酸在金电极的阳极氧化。



第六部分 糖类分离柱

CarboPac PA1

CarboPac PA10

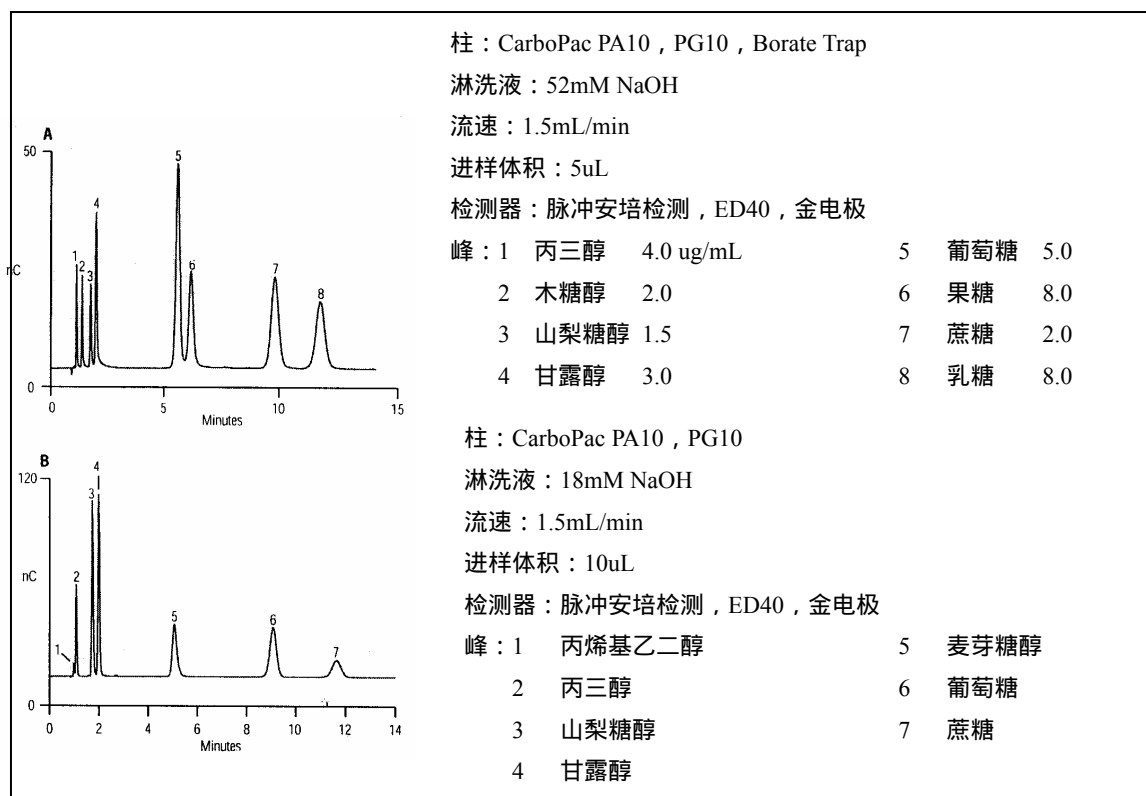


图1 CarboPac PA10 柱分析糖醇混合物。(A) 食品中糖醇和其它糖类的分离 (B) 药用处方中甘醇，糖醇和糖类的分离

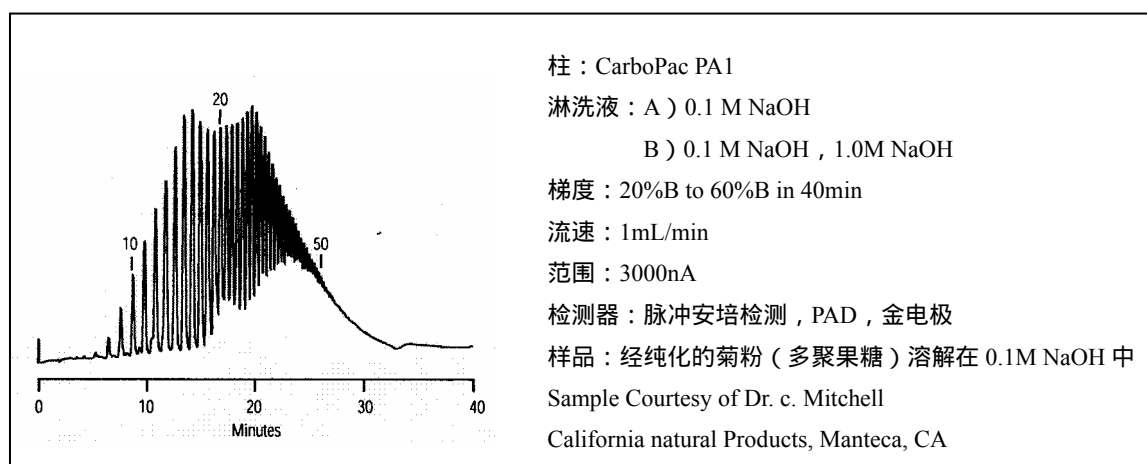


图2 纯化菊粉的色谱图

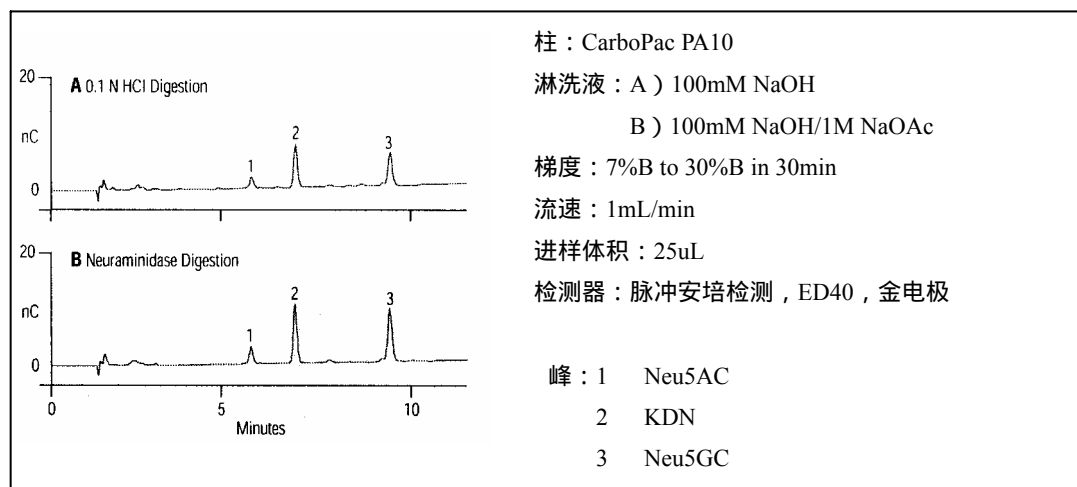


图3 铁转移牛蛋白 (bovin transferrin) 中的唾液酸的分析

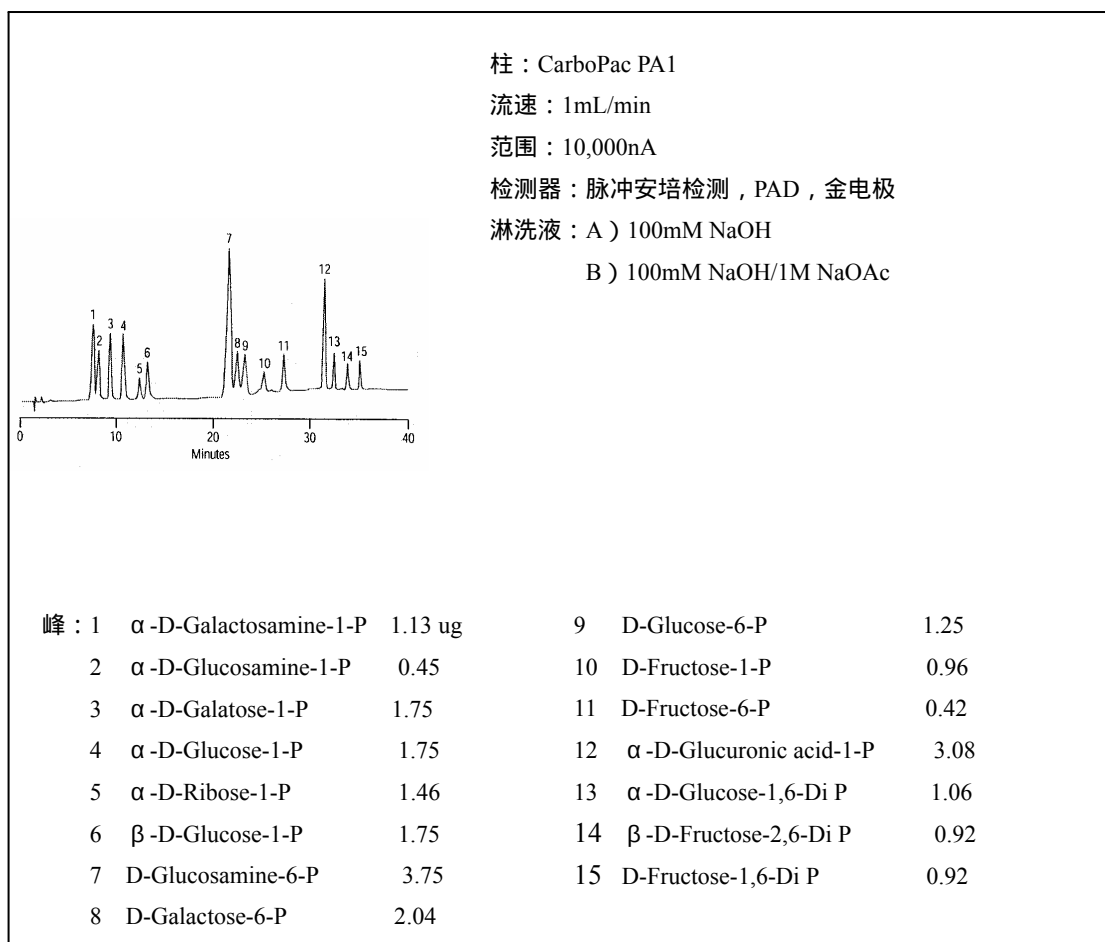


图4 单磷酸单糖和二磷酸单糖的分离

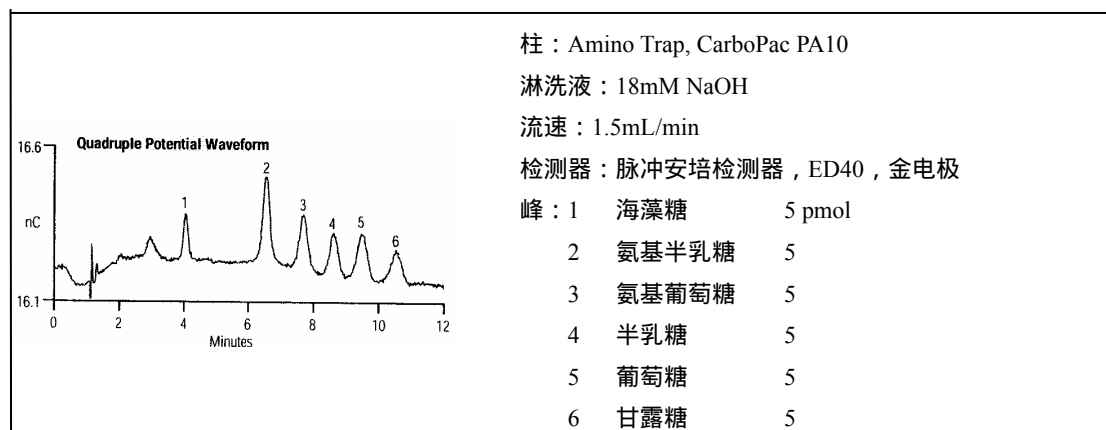


图5 CarboPac PA10 柱的高灵敏度分析

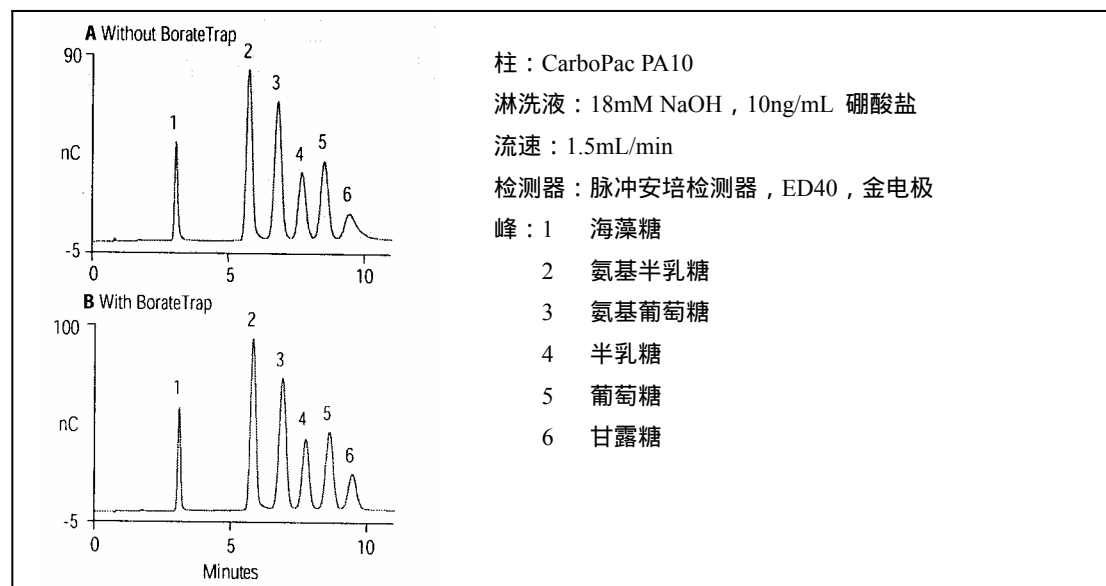


图6 硼酸盐捕获柱对单糖峰对称性的影响

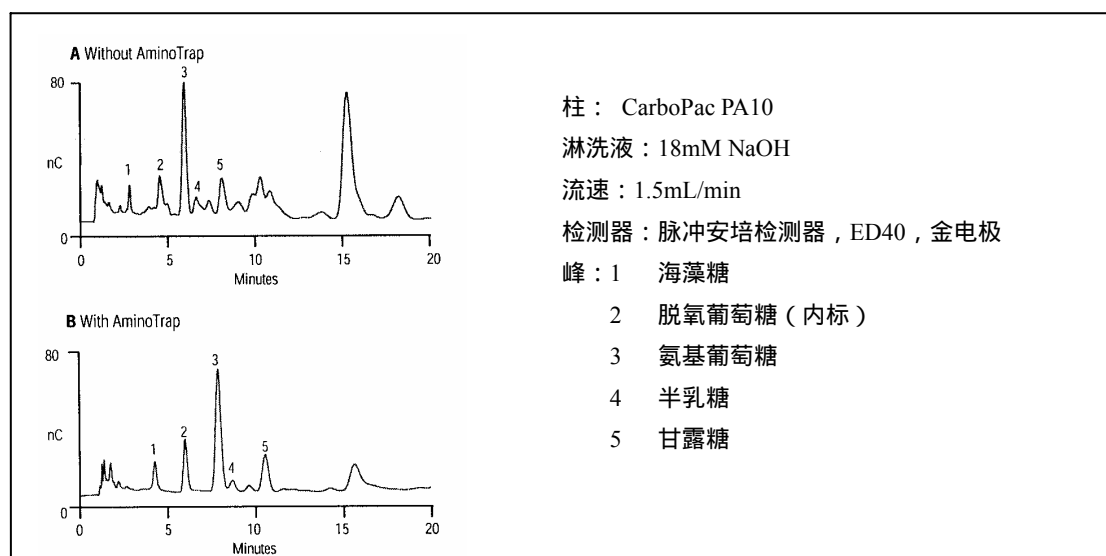


图7 氨基酸捕获柱对IgG水解产物中单糖组分分析的影响

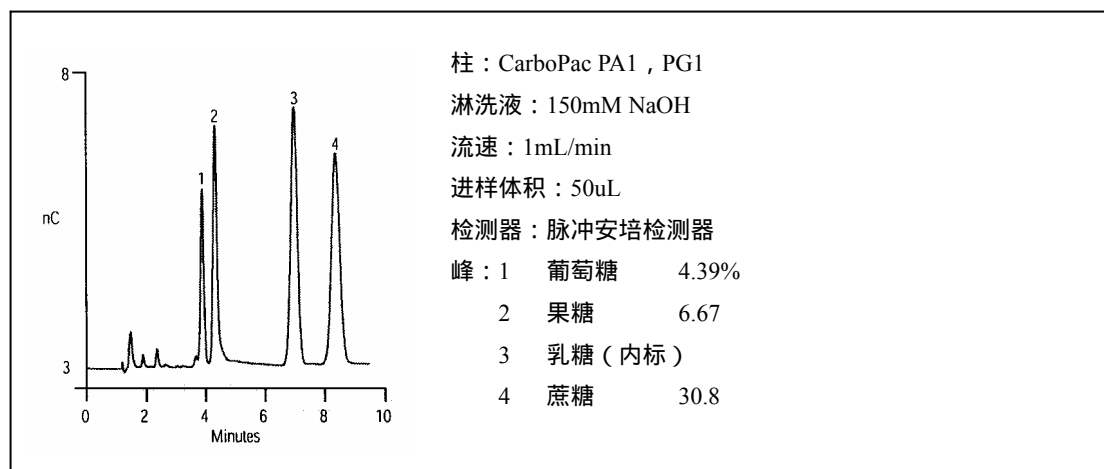


图 8 等度分离甘蔗糖浆中的糖 (国际委员会法定的糖分析的统一方法)

用途和特点:

CarboPac PA1 和 PA10 是阴离子交换分离柱, 与脉冲安培检测器 (PAD) 结合, 用于单糖和双糖的分析。

CarboPac PA1 柱适用于多种基体中单糖和双糖的分离以及线性多聚糖的分离。

CarboPac PA10 柱适用于哺乳动物糖蛋白中氨基、中性和酸性单糖的分析。与 EG40 淋洗液在线发生器和 Amino Trap 柱结合, 有助于得到高的灵敏度。



CarboPac PA-100

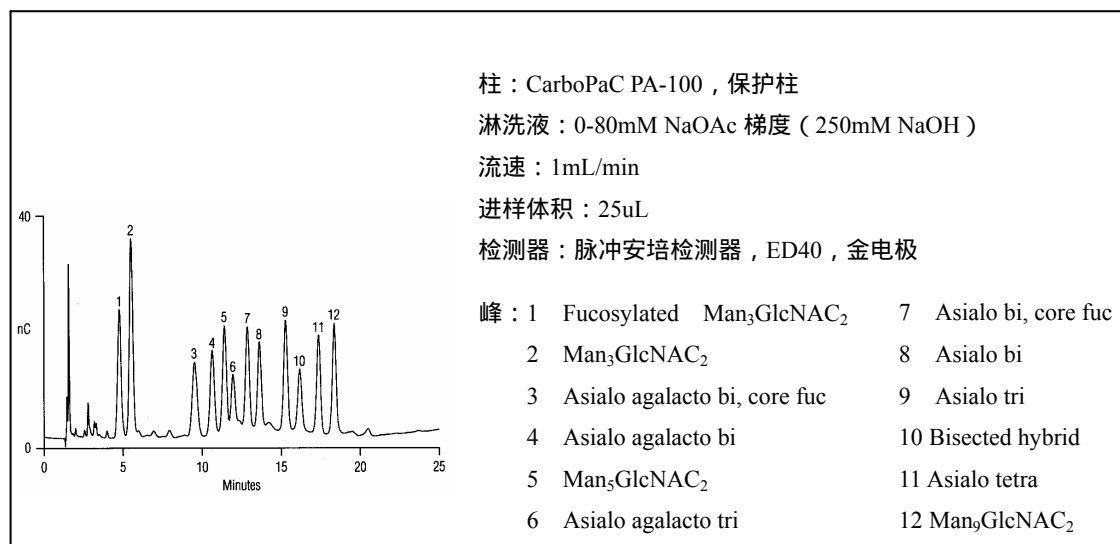


图1 低聚糖标准的分离，12 钟常见 N 连接的低聚糖可在 20min 内完成分离

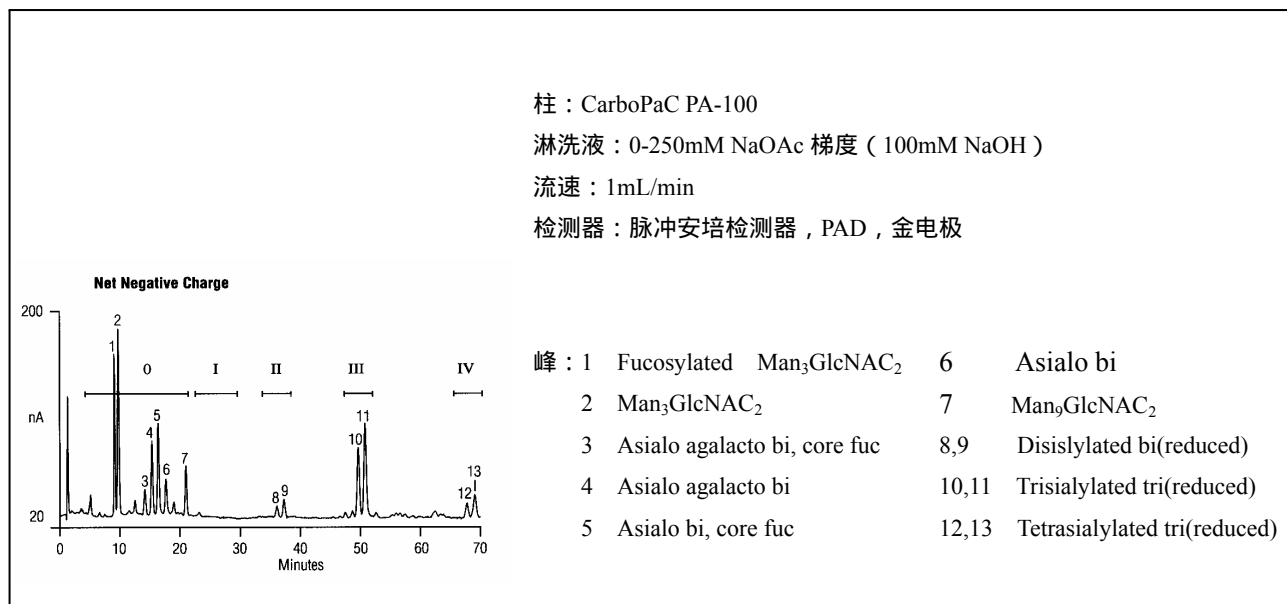


图2 中性和唾液酸低聚糖标准的分离，此方法是得到从糖蛋白释放出的中性和唾液酸化的 N-连接低聚糖剖面的常见方法：色谱中概括低聚糖分子中唾液酸的数目分成几个部分，根据低聚糖色谱峰的保留时间窗口，可预测低聚糖分子中唾液酸的数目

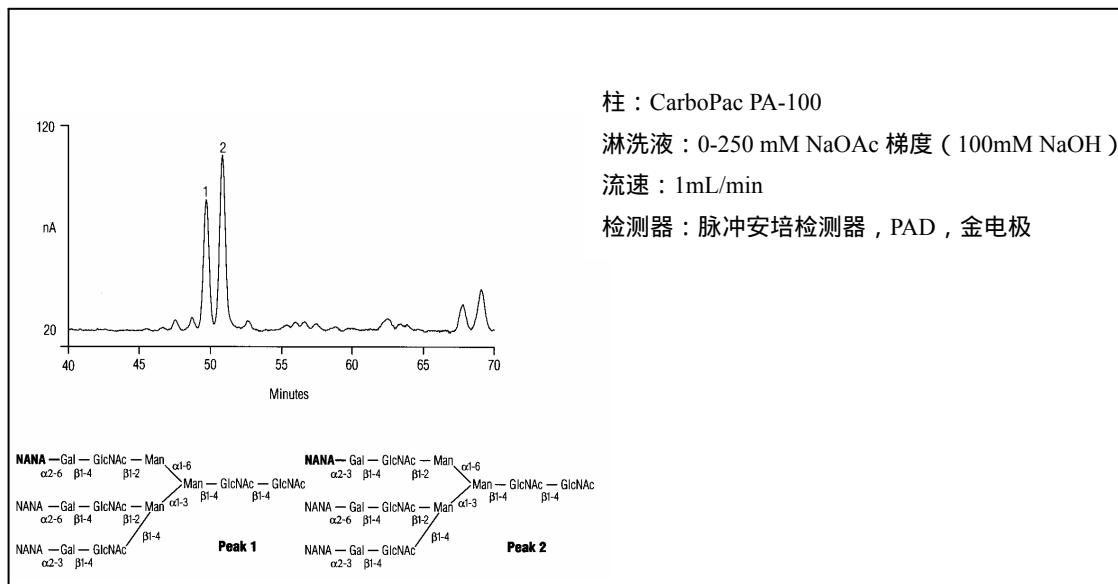


图 3 三唾液酸化低聚糖的分离，连接基团位置不同的的两类糖的分离说明 CarboPac PA-100 柱分离能力很强。图中峰 1 和 2 所代表的两种糖，其分子结构相同，仅仅是一个连接位置不同，分别为 α -2-6 和 α -2-3。

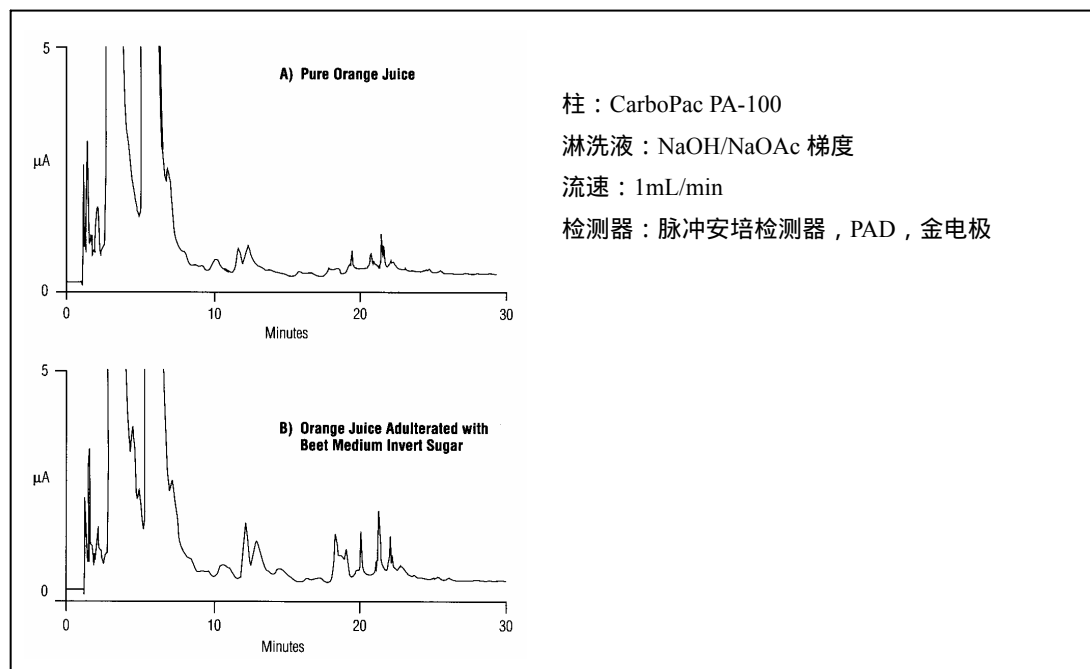


图 4 纯橙汁和掺假橙汁中低聚糖的色谱图（低聚糖组分图可用于检测天然果汁中掺杂的廉价糖，如甜菜糖）

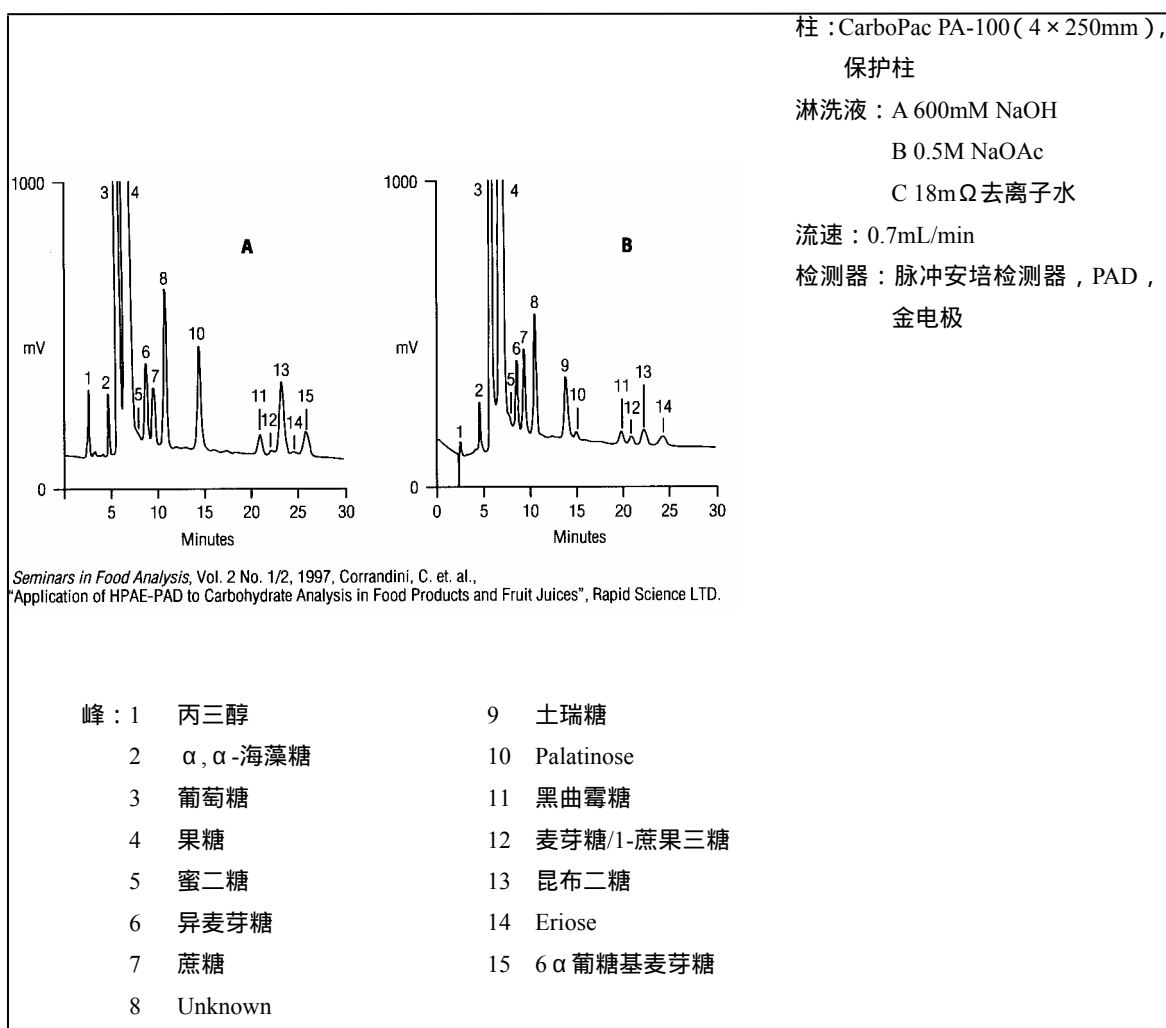


图5 柑橘蜜 (A) 和葵花蜜 (B) 中双糖和三糖的色谱图

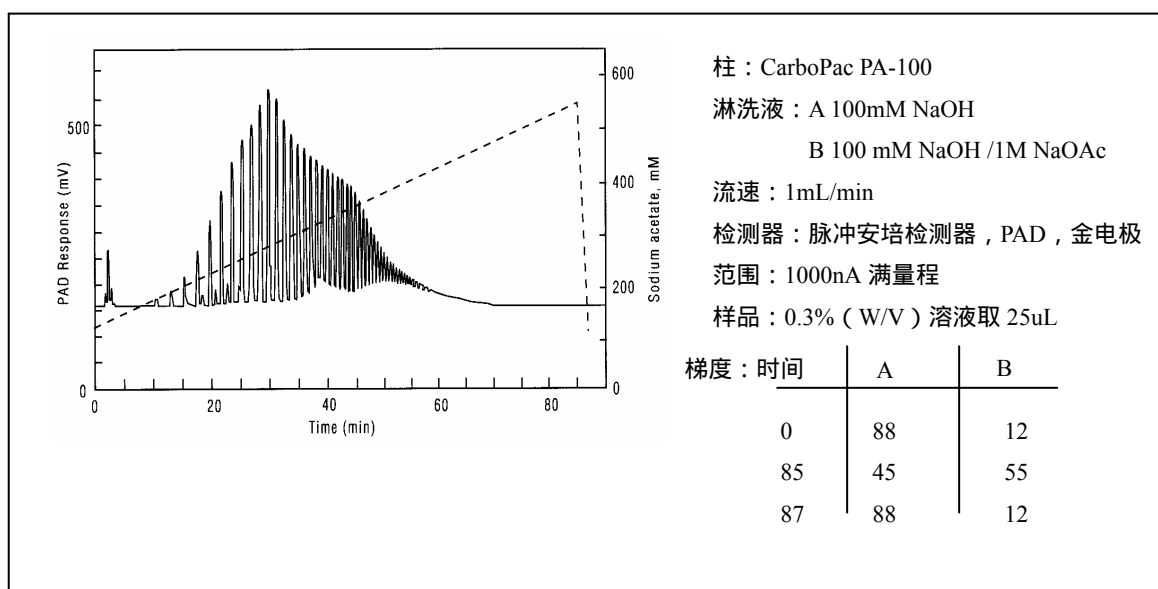


图6 菊苣的梯度分离

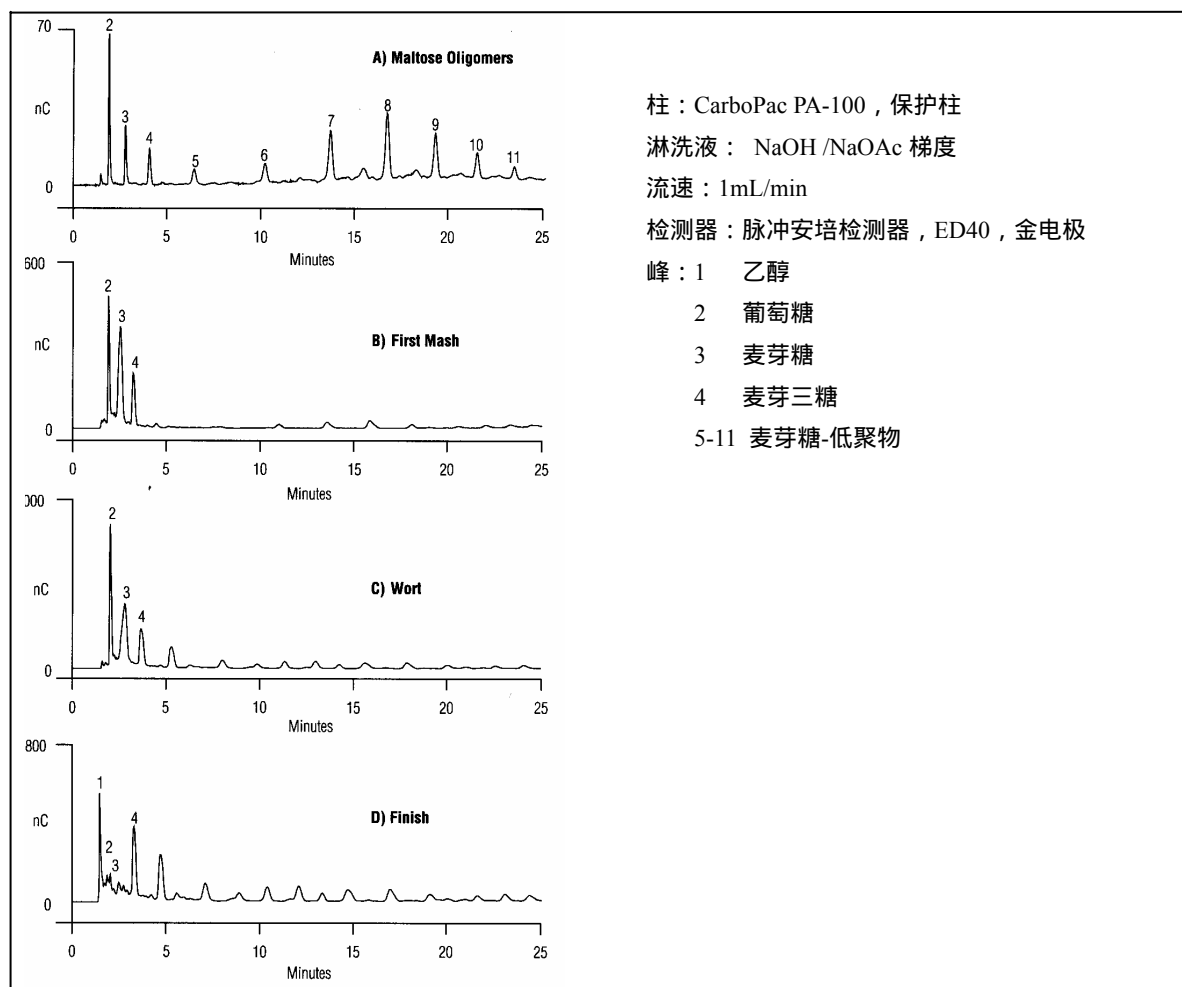


图 7 啤酒生产过程中糖和低聚糖的色谱图（A 中，麦芽糖低聚体达到了基线分离；B，C，D 图是酿酒工艺中不同阶段糖和低聚糖的色谱图

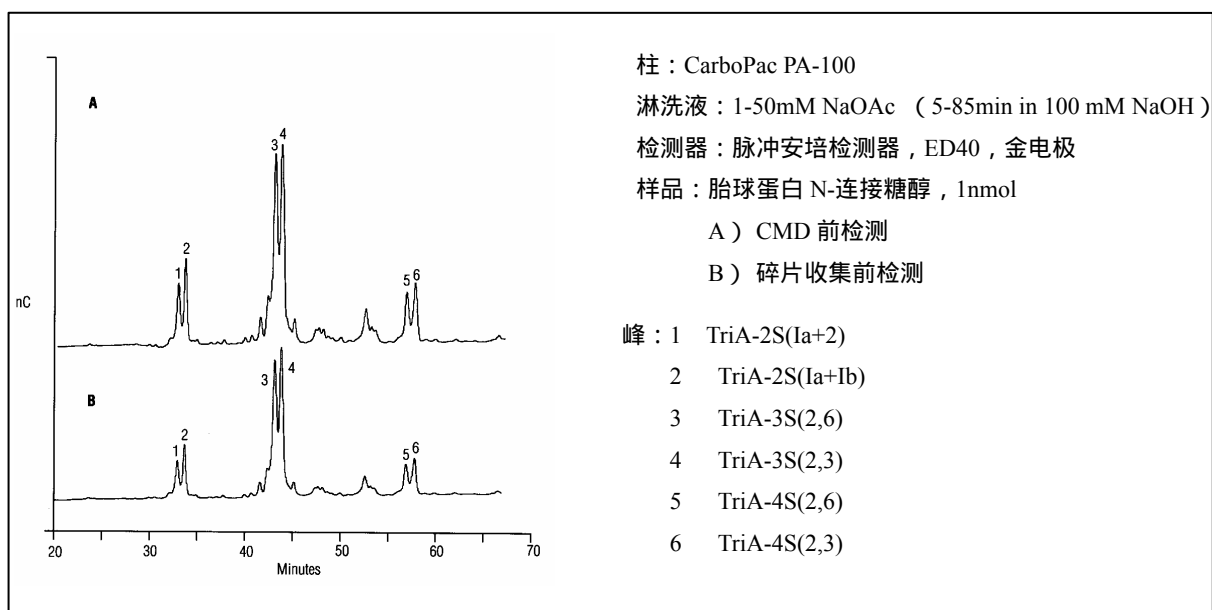


图 8 胎球蛋白 N-连接糖醇的洗脱



用途和特点：

CarboPac PA100 用于从糖蛋白中切下的低聚糖、中性和有唾液酸的 N-连接低聚糖；单糖连接多聚糖的异构体；线性多聚糖剖面等的分离。



CarboPac MA1

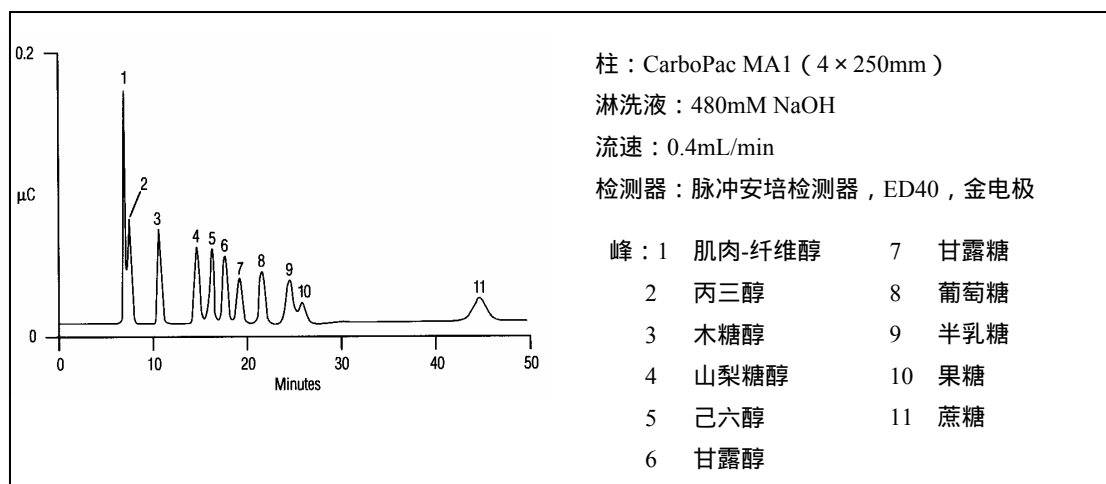


图1 脉冲安培检测器检测，等度分离测定食品中常见的糖醇和醛糖。该样品中加入了甘露糖、葡萄糖和半乳糖，说明醛糖的保留时间较其还原的糖醇长

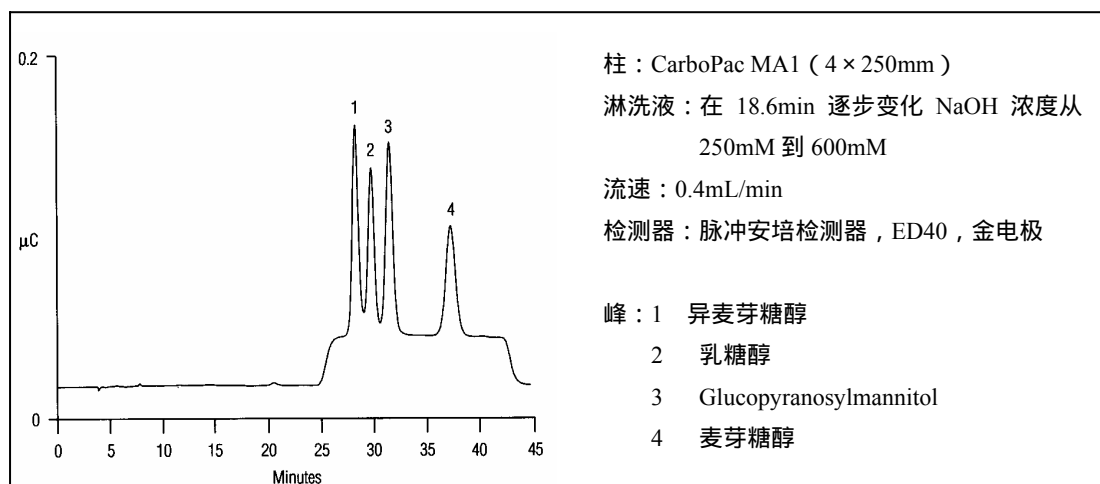


图2 市售糖中化合物的分离

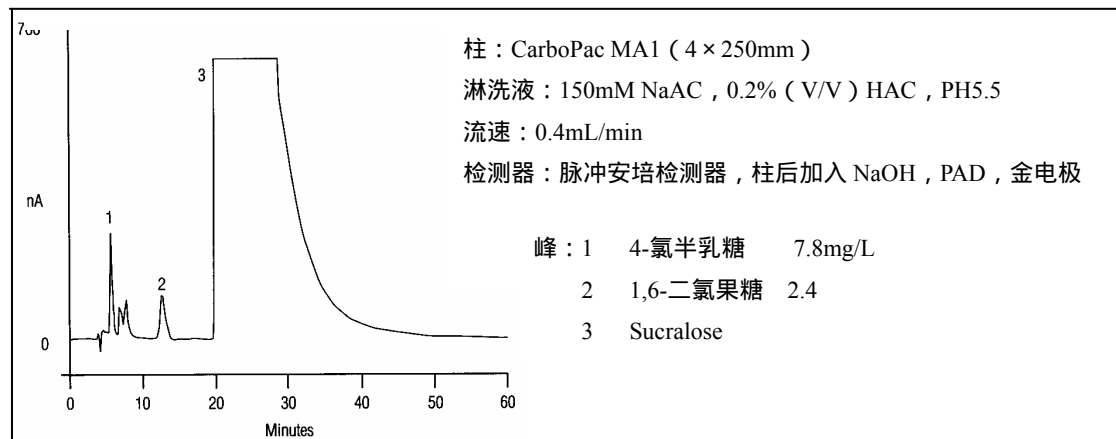


图3 Sucralose 的分析 (sucralose 是一种高甜度糖，其甜味较蔗糖高 400-800 倍)

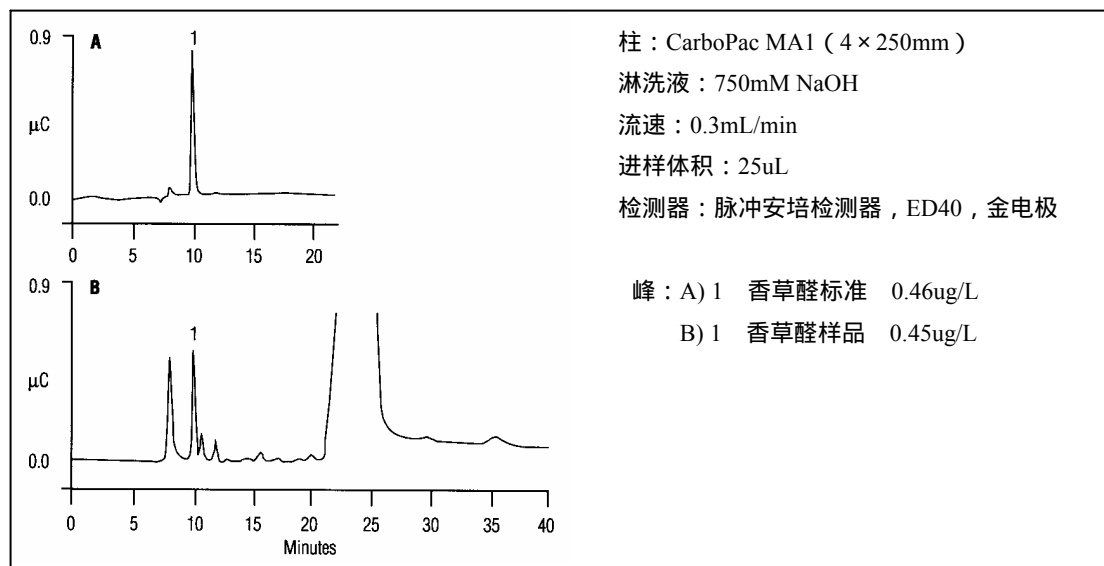


图4 酸奶酪中香草醛的测定（香草醛是食品中应用最广的风味剂）

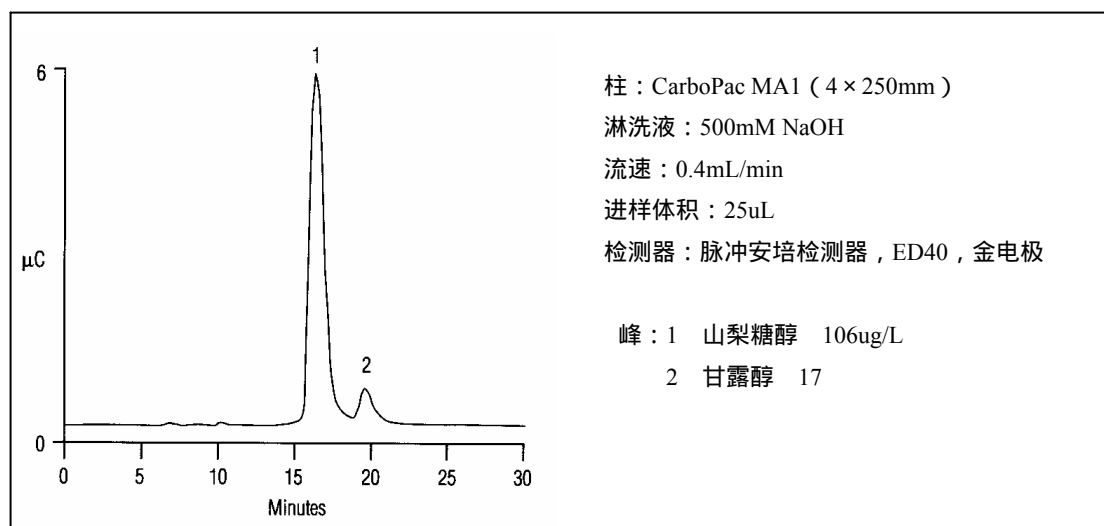


图5 无糖的硬糖果中糖醇的测定

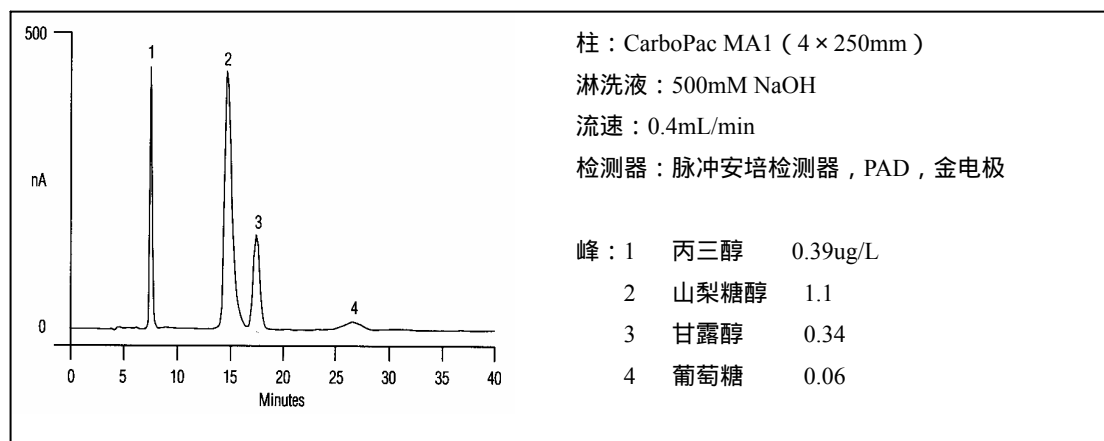


图6 口香糖中糖类化合物的测定

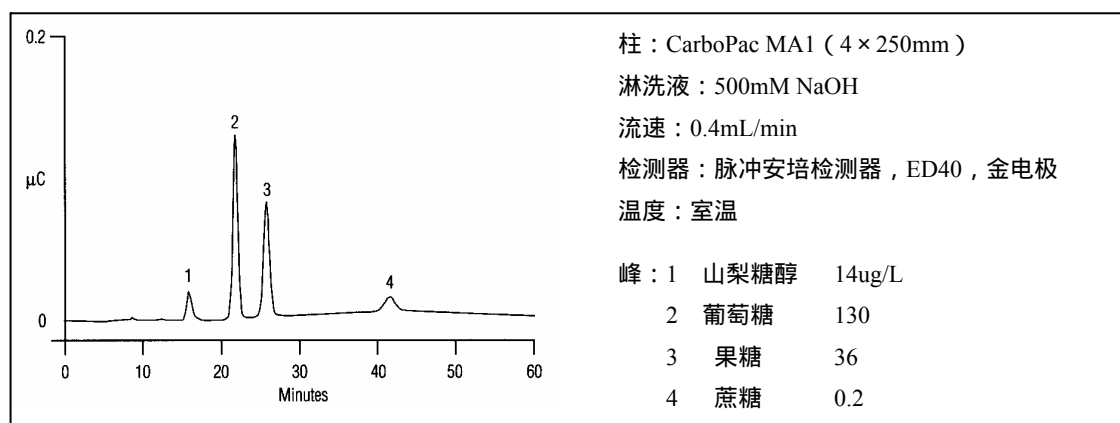


图7 果汁中糖和山梨醇的测定

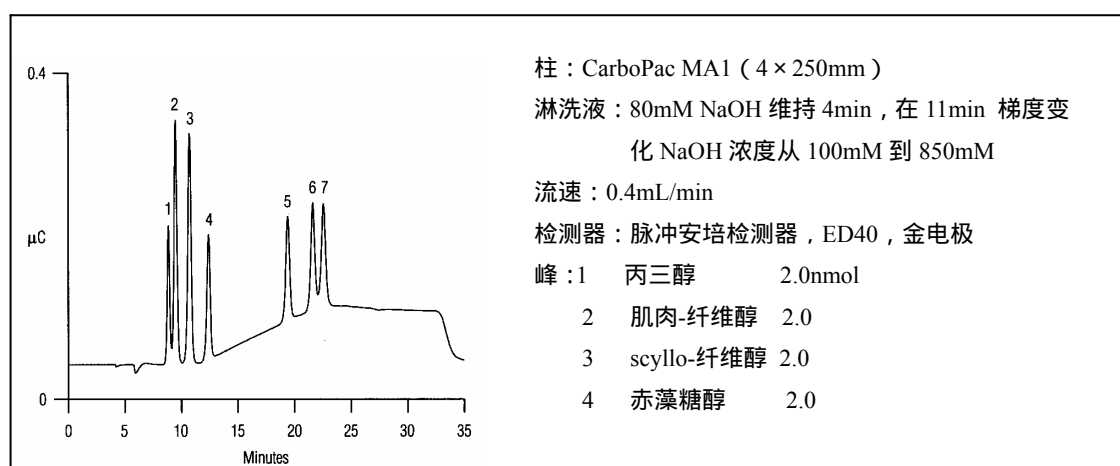


图8 生命细胞组织和生理液中典型糖醇的分离

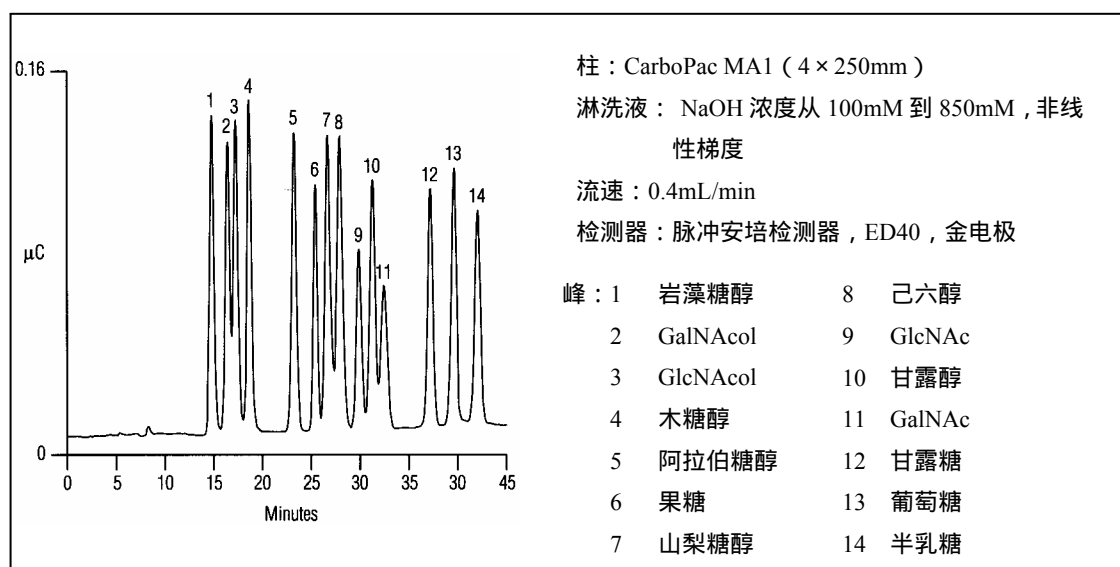


图9 β-消除低聚糖中糖醇和醛糖的梯度分离(阿拉伯糖醇作外标)

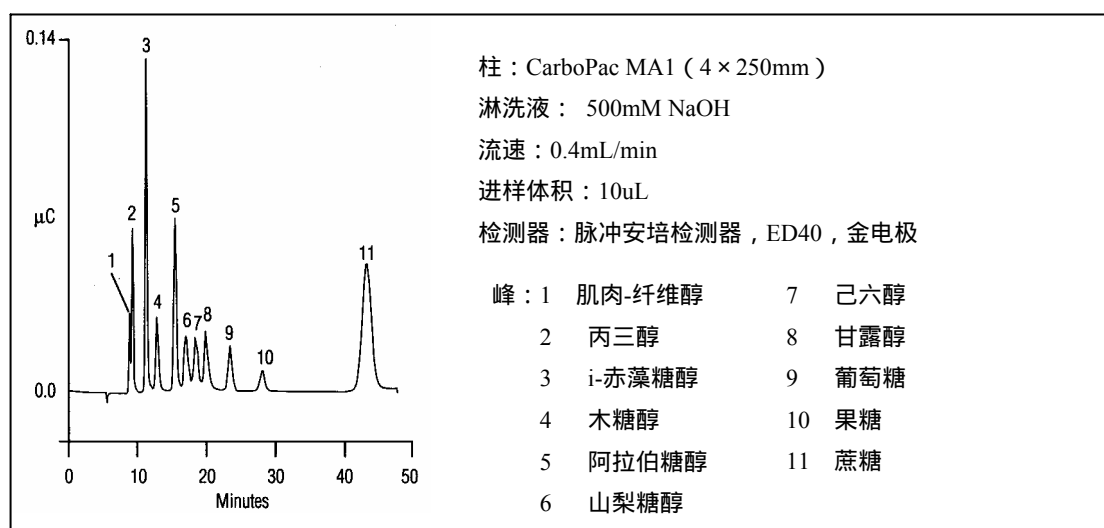


图 10 不需衍生 HPAE 法分离糖和糖醇

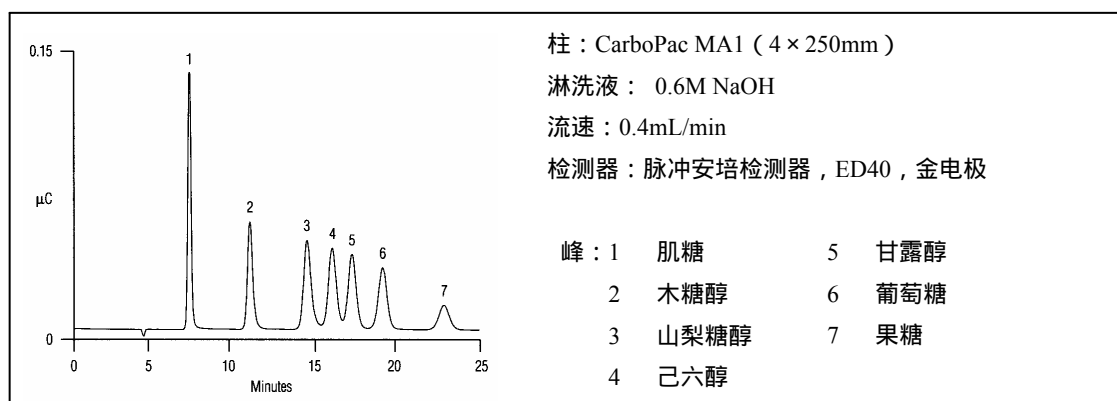


图 11 醛醇和醛糖的等度分离（验证 CarboPac MA1 柱生产的重现性）

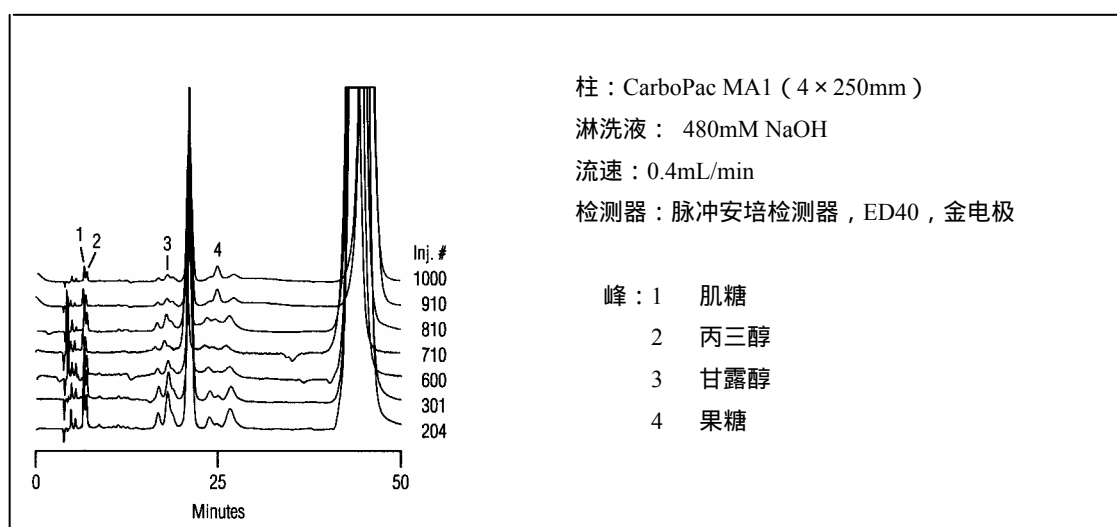


图 12 速溶咖啡中糖的分离。重现性研究，一个月内，多次配制淋洗液，样品中所有组分保留时间的 RSD 小于 0.8%。



用途和特点：

CarboPac MA1 柱适用于食品和体液中还原性单糖和二糖的分析。无需衍生，室温进行，灵敏度远高于示差折光检测。

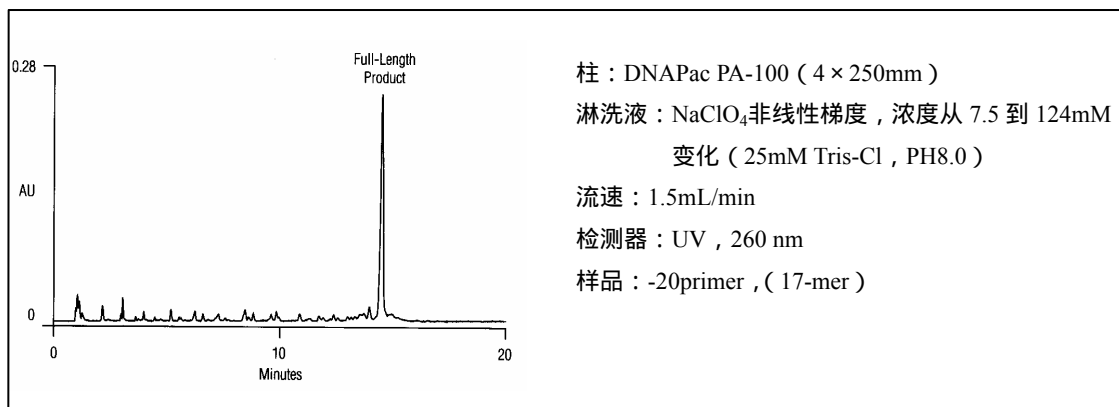
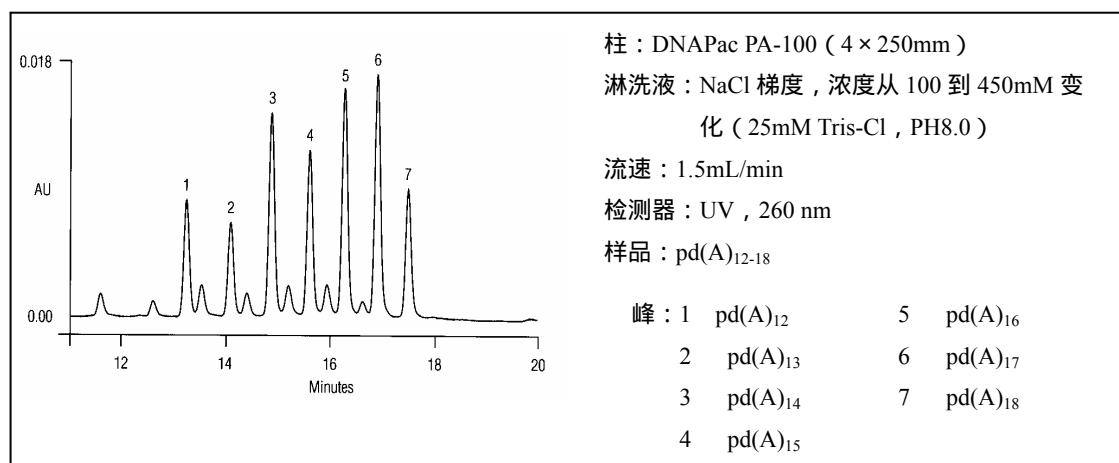
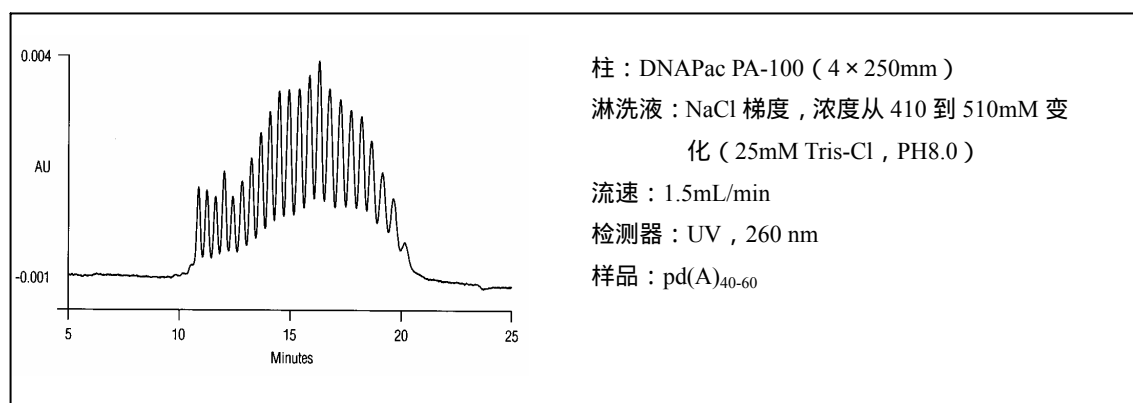
**DNAPac PA-100**

图1 DNAPac PA-100 separation of crude synthetic-20 sequencing primer(17-mer) from its failure sequences

图2 NaCl梯度分离 1ug pd(A)₁₂₋₁₈ (小峰代表去磷酸化的杂质)图3 分离 1.5ug pd(A)₄₀₋₆₀ (20min 之内完成低聚核苷酸的测定)

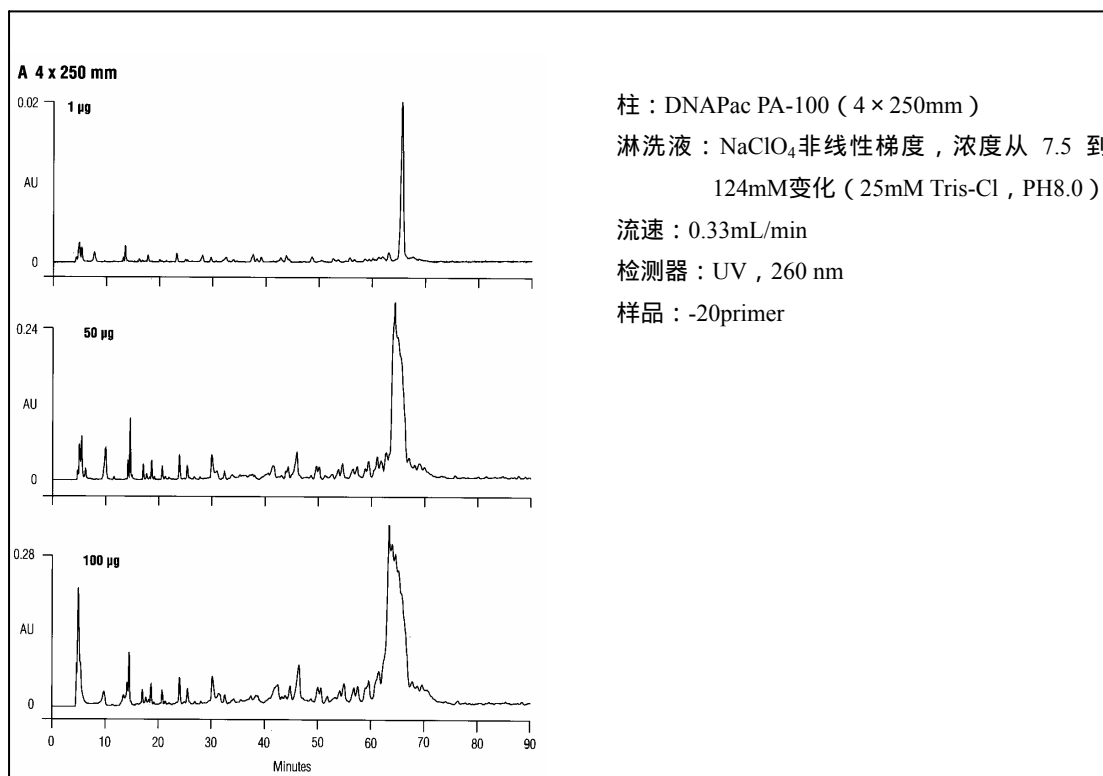


图 4A 分离-20primer 样品,在 DNAPac PA-100 柱上,改变样品“-20primer”进样量,从 1 到 100ug,分别进样,仍保持好的分离度。可转换成制备柱。

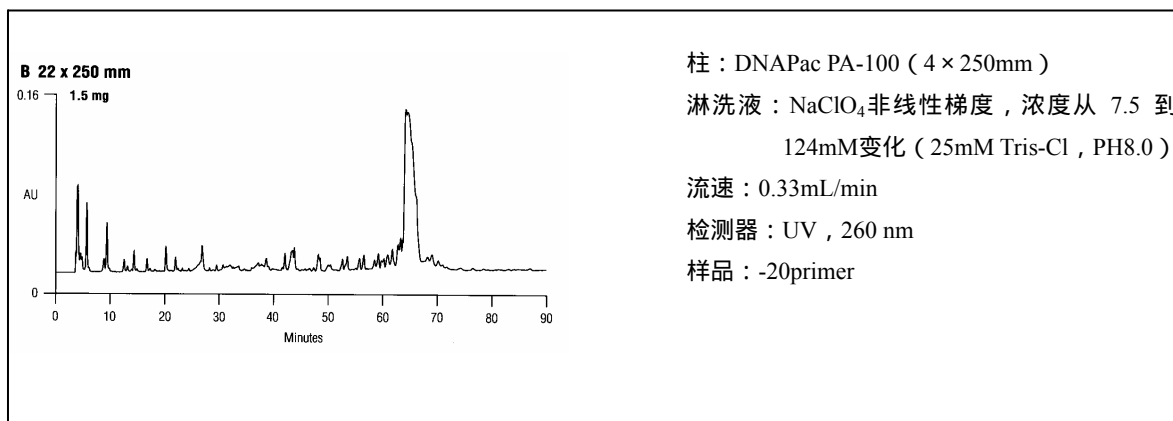


图 4B 转换成制备柱,在,22 × 250mm 柱上 1.5mg 的进样量相当于 4 × 250 mm 柱上 50ug 的进样量。
注：虽然图 4A 的流速为 0.33mL/min,而图 4B 的流速为 10mL/min,但是同一泵。

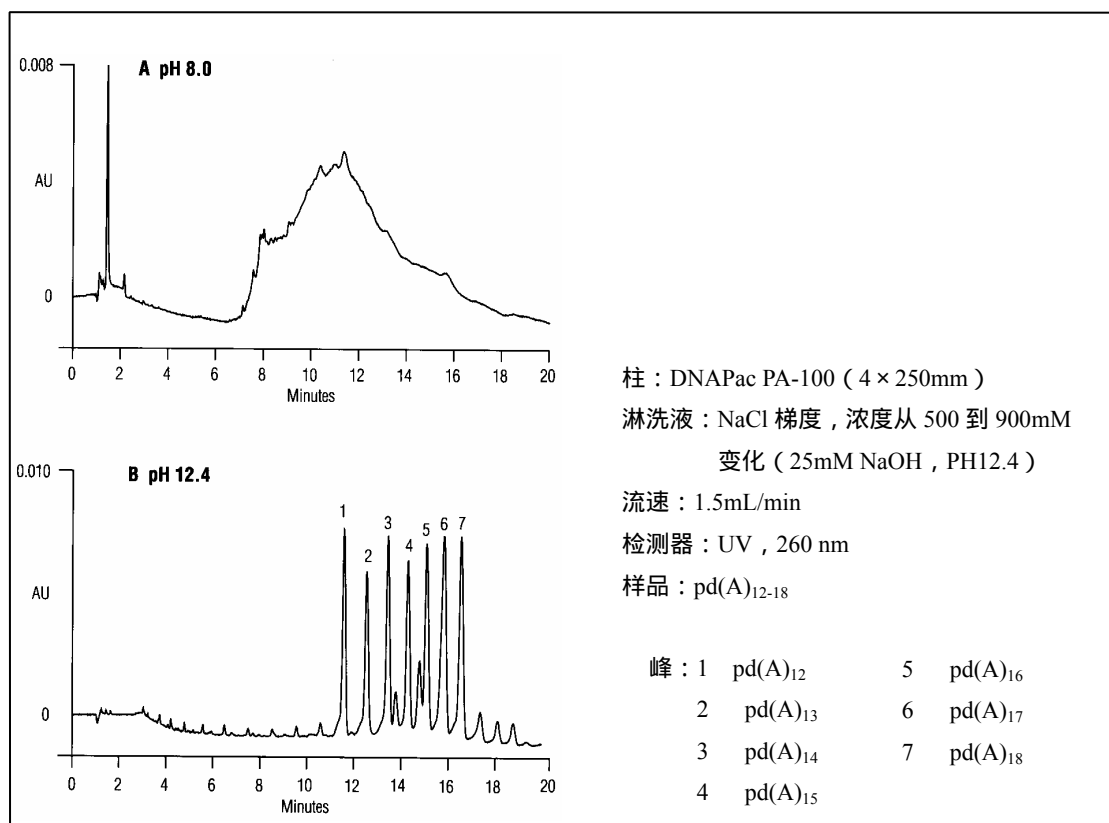


图 5 (A) Attempted separation of 3 ug of pd(G)₁₂₋₁₈ with a NaCl gradient of PH8.0. Poly-G regions in DNA can prevent oligonucleotide separation under nondenaturing conditions. (B) Resolution of pd(G)₁₂₋₁₈ homopolymers at PH 12.4 with a 500 to 900 mM NaCl gradient. At high PH, hydrogen bonding between poly-dG sequences is eliminated.

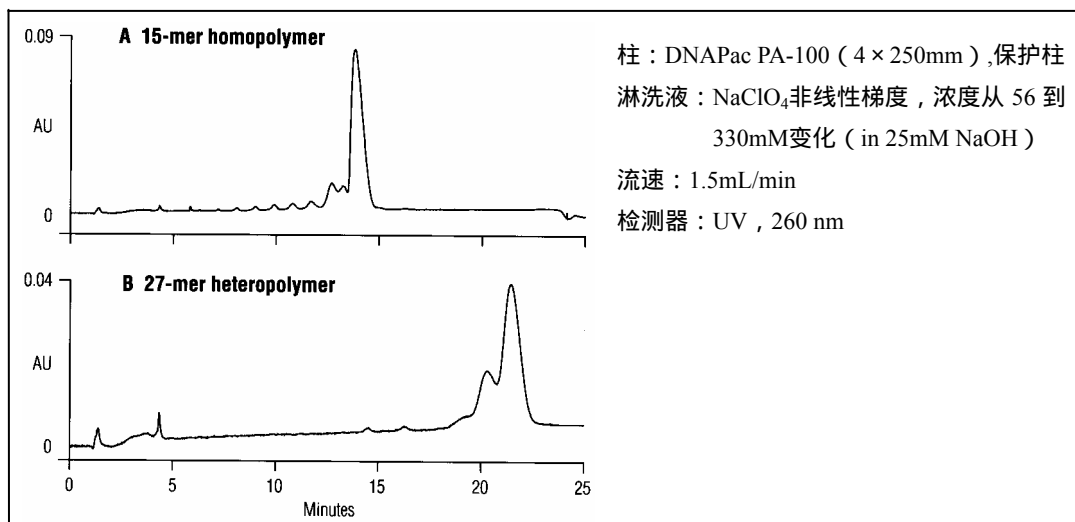


图 6 Analysis of phosphodiester content in phosphorothioates.(A)15-mer homopolymer.(B)27-mer heteropolymer. Both samples have been previously purified to remove deletion failure sequences,leaving only full-length oligomers. In sample(B),P31-NMR verified that the peaks eluting before the main product peak contain progressively larger numbers of bonds in the phosphodiester form, and fewer in the phosphorothioate form.

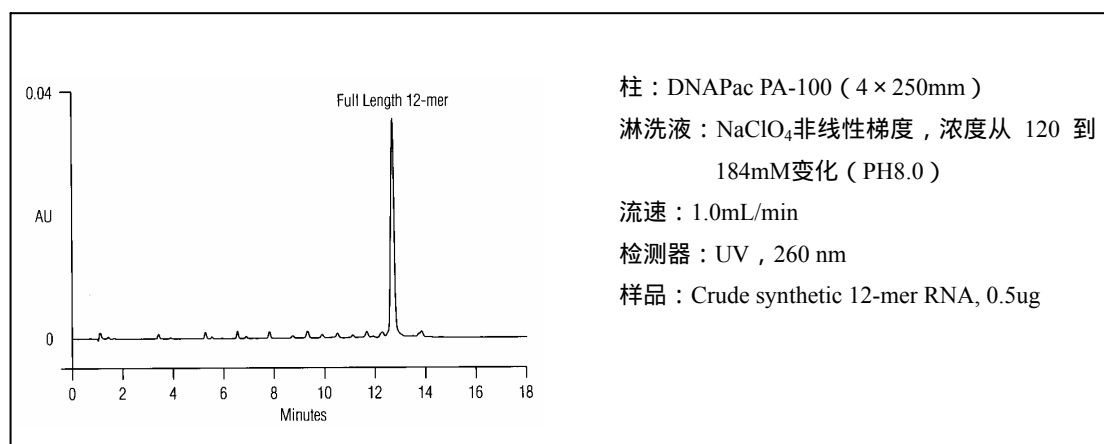


图7 合成 RNA 12-mer 样品的分析

用途和特点

DNAPac PA-100 用于 DNA 高选择性分析；低聚核苷酸可以达到 N, N-1 分离以及进行硫代磷酸酯纯度分析。有机溶剂可匹配性；高 pH，高温的稳定性。多种孔径的分离树脂，利于从分析应用升级到半制备应用。



第七部分 蛋白质分离柱

ProPac PA1

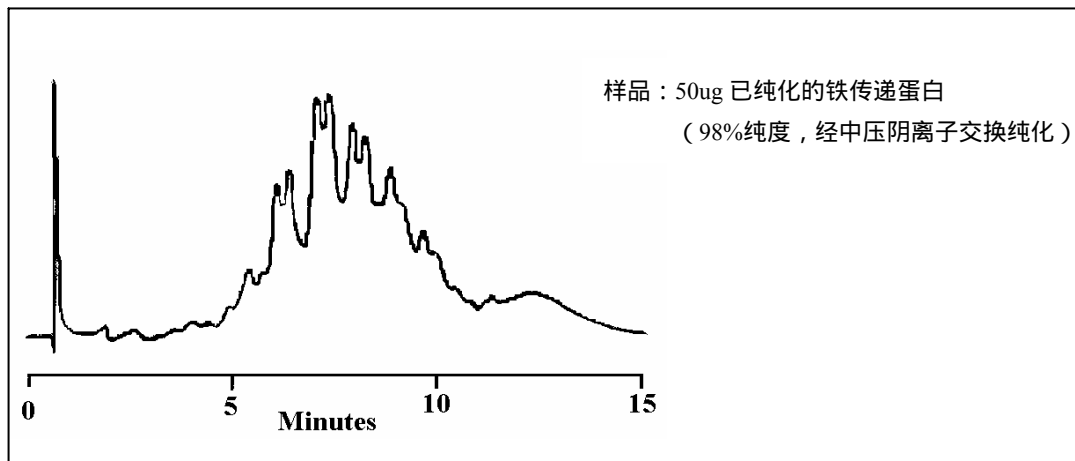


图1 梯度分离铁传递蛋白 (Glycoforms)

用途和特点

ProPac PA1 用于 pH 值为 3-11 的蛋白质的高选择性分离。具有以下特点：分离度较大孔阴离子交换树脂高；较无孔阴离子交换树脂的柱容量高；消除来自柱体的金属污染；高速度，高回收。



ProPac WCX-10 SCX-10 WAX-10 和 SAX-10

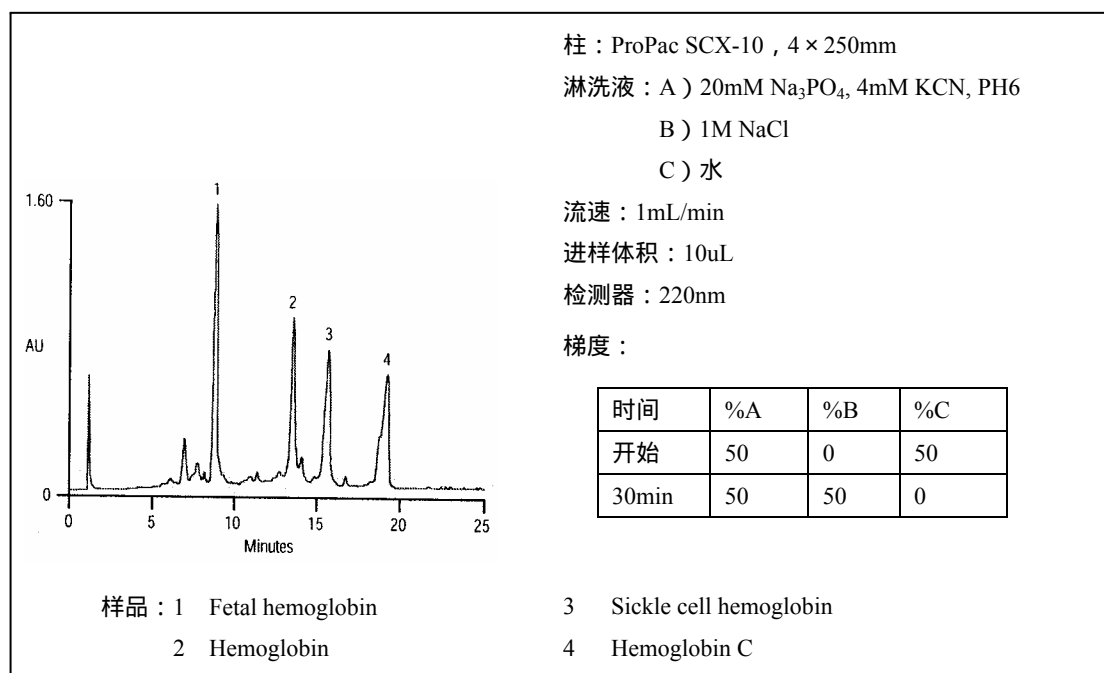


图1 血色素变异体的分离，包括 fetal(HbF), sickle cell(HbS), normal(HbAo), hemoglobin(HbC)

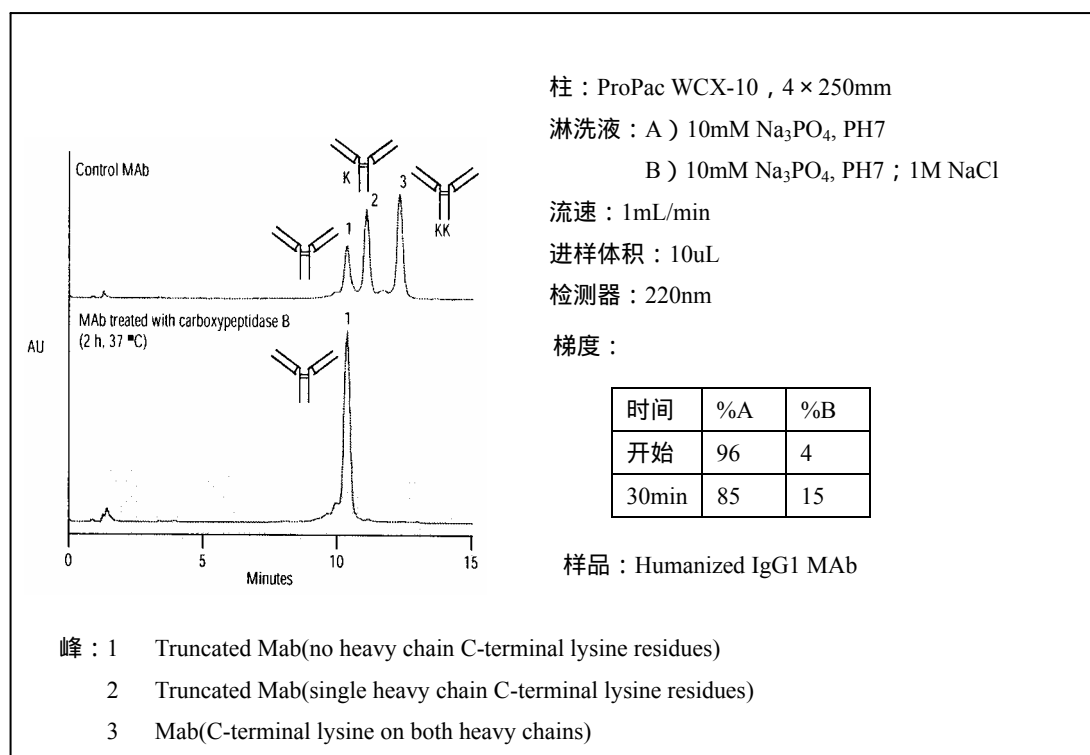


图2 用羧肽酶 B 处理 IgG1 MAb 样品前和 37 °C 下处理 2 小时后的谱图

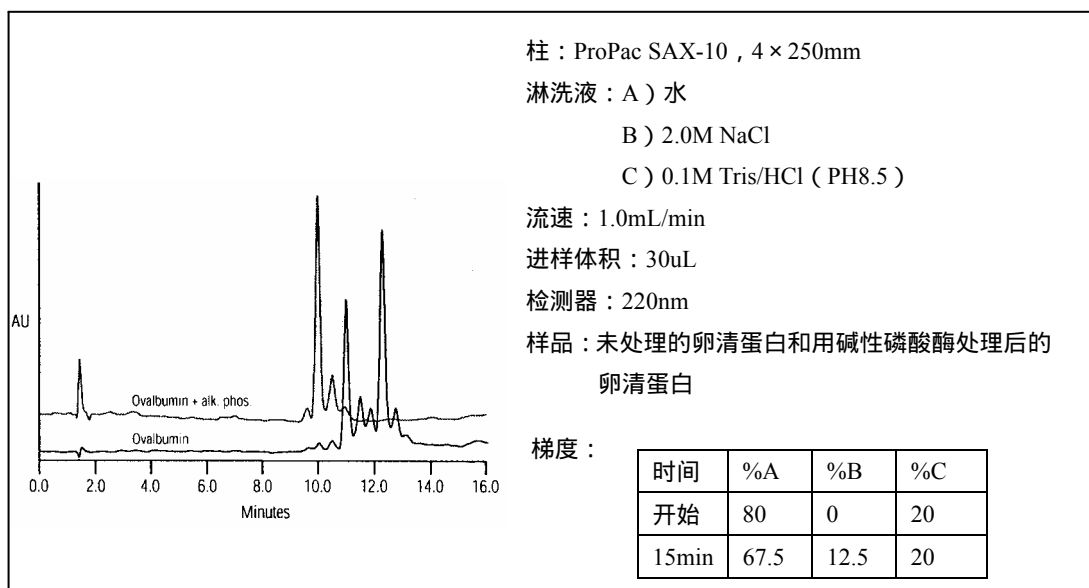


图 3 磷酸化卵清蛋白变异体的分离

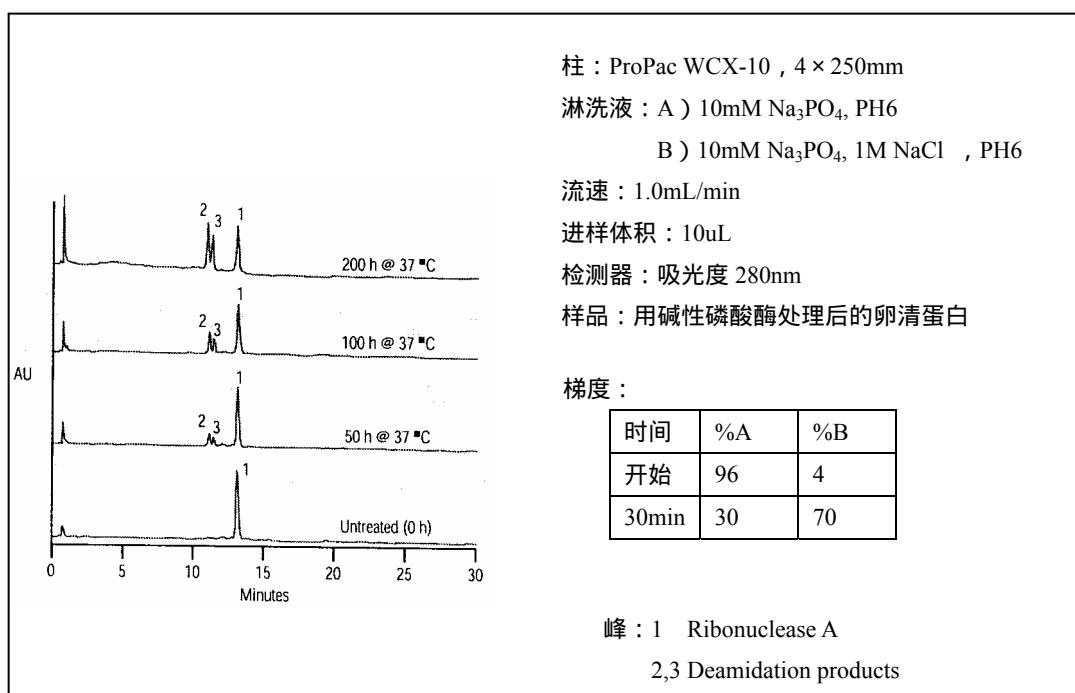


图 4 核糖核酸酶 A 与它的脱酰胺基产物的分离 (3mg/mL 核糖核酸酶 A 在 1%碳酸铵缓冲液 (PH8.2) 和 37 °C 下培养)



用途和特点

ProPac WCX-10 弱阳离子交换分离柱，和 ProPac SCX-10 强阳离子交换分离柱用于高选择性分离有细微电荷差别的蛋白质。坚硬，无孔的高柱效薄壳树脂可以分离其差别小到一个电荷的残基。由于消除了与树脂的亲脂性作用，可得到高效的峰。

ProPac WAX-10 和 ProPac SAX-10 阴离子交换分离柱，用于电荷和结构差别细微的蛋白质的分离。pH 范围 2-10。SAX-10 季铵功能基化，与 80% 的乙腈，丙酮和甲醇匹配。WAX-10 叔胺功能基化，与 80% 的乙腈，丙酮匹配。两种柱子都与非离子化，阳离子，及两性离子的清洁剂相匹配。