

### 对用户的好处

- ◆ 在依据 ASTM D4327-03 的分析中，可获得良好的线性、重现性数据。
- ◆ 使用 Shim-pack™ IC-SA3，可分离废水中的杂质组分和阴离子。
- ◆ 也可用于饮用水的阴离子分析。

### 简介

离子色谱仪被广泛应用于检测或定量水溶液中的离子组分。在美国 ASTM 国际发行的 ASTM D4327-03<sup>1)</sup> 中规定了利用抑制型离子色谱仪分析饮用水或废水中 7 种阴离子的检测方法。

本文介绍了依据 ASTM D4327-03，利用抑制型离子色谱仪 HIC-ESP 分析工业废水中阴离子的案例。（饮用水中的阴离子分析案例在 01-00102-JP 中进行了介绍。）由于工业废水中含有大量杂质，因此色谱柱采用高分离型的 Shim-pack IC-SA3。

### 标准溶液的分析

ASTM D4327-03 所示的 7 种阴离子（氟离子、氯离子、亚硝酸根离子、溴离子、硝酸根离子、磷酸根离子和硫酸根离子）标准溶液的分析条件如表 1 所示，分析结果如图 1 所示。氯离子之后的峰是流动相中碳酸根离子的系统峰。

表 1 测定条件

色谱柱	Shim-pack IC-SA3(G) <sup>*2</sup> (10 mm×4.6 mm I.D., 5 μm)
保护柱	Shim-pack IC-SA3(G) <sup>*2</sup> (10 mm×4.6 mm I.D., 5 μm)
流动相	3.6 mmol/L 碳酸钠
流速	0.8 mL/min
柱温	40°C <sup>*3</sup>
进样量	50 μL
样品瓶	岛津样品瓶, LC, 4 mL, 聚丙烯 <sup>*4</sup>
检测器	电导率检测器

\* 1 P/N: 228-41600-91

\* 2 P/N: 228-41600-92

\* 3 Shim-pack IC-SA3 的标准分析条件中，色谱柱温度为 45°C，而本文中以 40°C 进行了分析。在此次对工业废水的分析中，杂质和磷酸根离子得以良好分离。

\* 4 P/N: 228-31537-91

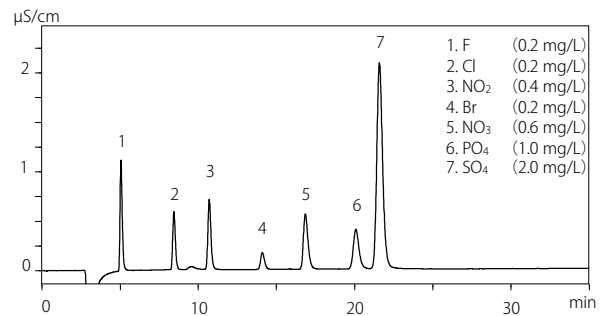


图 1 阴离子标准溶液的色谱图

### 线性和重现性

对于 ASTM D4327-03 分析的 7 种阴离子组分，在符合标准的浓度范围内创建了 4 条标准曲线。得到的标准曲线如图 2 所示。

此外，所有组分的标准曲线的相关系数 ( $r^2$ ) 均高于 ASTM D4327-03 中规定的 0.990。标准点的浓度如表 2 所示。

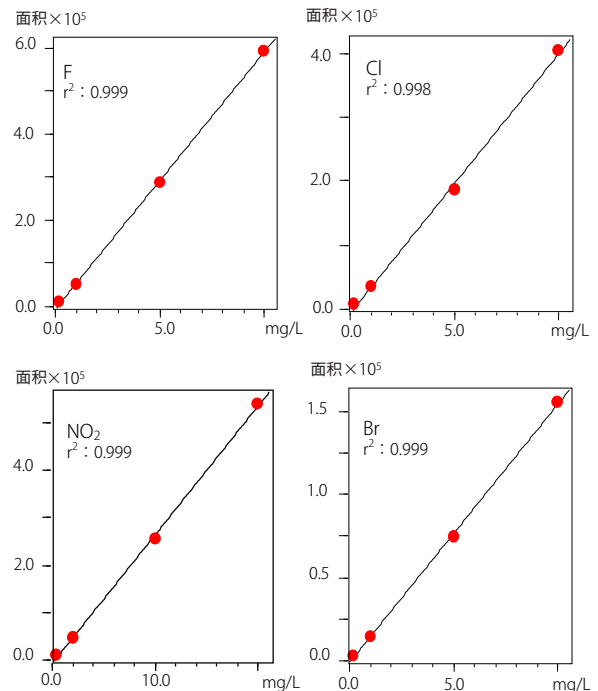


图 2-1 阴离子组分的标准曲线

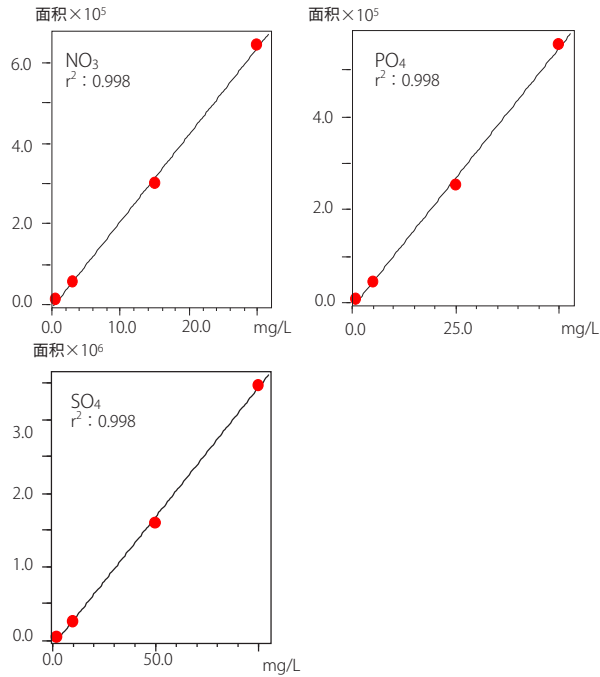


图 2-2 阴离子组分的标准曲线

表 2 种阴离子组分的校准点浓度

	F	Cl	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	Br	NO <sub>3</sub>
STD1	0.20	0.20	1.00	2.00	0.40	0.20	0.60
STD2	1.00	1.00	5.00	10.00	2.00	1.00	3.00
STD3	5.00	5.00	25.00	50.00	10.00	5.00	15.00
STD4	10.00	10.00	50.00	100.00	20.00	10.00	30.00

单位: mg/L

此外, 通过标准曲线下限浓度经 6 次连续分析时的保留时间及面积值的相对标准差 (%RSD) 评估了重现性。各组分的浓度、保留时间及面积值的重现性如表 3 所示。保留时间及面积值都具有良好的重现性。

表 3 7 种阴离子组分的浓度与相对标准差

	F	Cl	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	Br	NO <sub>3</sub>
浓度 (mg/L)	0.20	0.20	1.00	2.00	0.40	0.20	0.60
保留时间 %RSD	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04
面积 %RSD	0.33	0.35	0.39	0.19	0.18	0.59	0.21

## 工业废水分析

使用本方法, 利用 0.2 μm 过滤器过滤工业废水后, 使用超纯水稀释 10 倍用以分析。分析结果如图 3 所示。通过使用 Shim-pack IC-SA3 色谱柱, 对于氯离子或磷酸根离子等旁边出现杂质谱峰的组分实现了良好的分离。此外, 工业废水中各离子的定量值如表 4 所示。

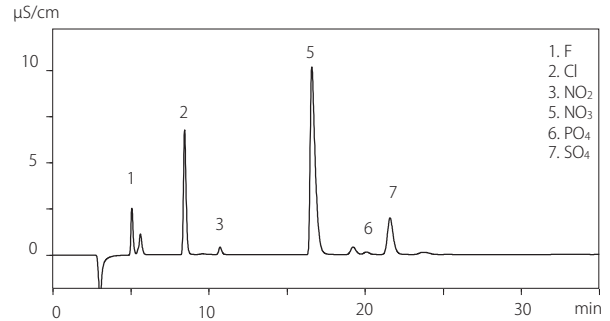


图 3 工业废水的色谱图

表 4 工业废水的定量值 (原液换算后)

	F	Cl	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	Br	NO <sub>3</sub>
浓度	6.2	27.3	14.6	40.1	5.9	N.D.	142.9

单位: mg/L

## 结论

本文介绍了利用抑制型离子色谱仪 HIC-ESP, 依据 ASTM D4327-03 分析阴离子的案例。通过与高分离型色谱柱 Shim-pack IC-SA3 组合, 得以与工业废水中所含杂质良好分离。

此外, 此分析方法不仅适用于工业废水, 还可用于饮用水阴离子分析。

<参考文献>

- 1) ASTM D4327-03, Standard Test Method for Anions in Water by Chemically Suppressed Ion Chromatography, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2003, www.astm.org

Shim-pack 是岛津制作所株式会社在日本及其他国家的商标。



岛津企业管理(中国)有限公司  
岛津(香港)有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话: 800-810-0439  
400-650-0439

免责声明:

\* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售;  
\* 本资料中的所有信息仅供参考, 不予任何保证。  
如有变动, 恕不另行通知。

岛津应用云



第一版发行日: 2021 年 3 月