

离子色谱柱
TSKgel IC 系列

使用说明书





东曹株式会社

安全注意事项

为防止财产损失、确保个人安全，请在使用本产品之前，仔细通读本说明书。

[注意标签]

标签	说明
 警告	警告用户可能存在严重受伤或死亡的危险。
 注意	警告用户可能存在设备损坏或受伤的危险。

警告

■ 远离火源

使用易燃溶剂时，请务必小心。否则可能会导致火灾、爆炸或中毒。

注意

■ 使用环境必须通风良好

如果通风不良，易燃或有毒溶剂可能会导致火灾、爆炸或中毒。

■ 请勿喷洒溶剂

溶剂发生喷洒或泄漏可能会导致火灾、触电、中毒、受伤以及腐蚀。

清除漏出的溶剂时，请佩戴合适的护具。

■ 请佩戴护目镜和防护手套

有机溶剂和酸属于有害物质，切勿直接接触皮肤。

■ 请小心处理包装

处理不当可能会导致产品破裂或溶剂飞溅。

■ 请勿将本产品用于其他目的

本产品仅可用于分离和提纯，请勿用于其他用途。

■ 请确认化合物的安全性

请确认分离和提纯后的化合物和溶剂安全可靠。

■ 正确废弃

请根据当地法律法规正确废弃。

注

■ 请妥善保管本说明书，以便日后参阅。

注意事项：出厂溶剂

急救	吸入	<ul style="list-style-type: none">• 请将患者转移到空气清新的区域，并用清水反复清洗口部。• 请立即就医。
	皮肤接触	<ul style="list-style-type: none">• 请用肥皂水和清水反复冲洗接触位置。
	眼睛接触	<ul style="list-style-type: none">• 请尽量睁大眼睛，并用清水冲洗至少十五分钟。• 请立即就医。
	食入	<ul style="list-style-type: none">• 请立即用清水反复漱口。• 请立即就医。
操作和保存	通风	<ul style="list-style-type: none">• 请保证充分通风，确保空气中有机溶剂的浓度在规定范围。
	柱子操作	<ul style="list-style-type: none">• 野蛮操作可能会损坏柱子。
	佩戴适当的护具	<ul style="list-style-type: none">• 使用本产品时，请佩戴防溶剂手套和护目镜。操作本产品时，最好能够使用防毒面具、防护服和橡胶靴。
	保存	<ul style="list-style-type: none">• 运输或保存本产品时，如果使用了易燃溶剂，请远离火源和热源。
处理废弃物	处理方法	<ul style="list-style-type: none">• 请根据当地法律法规正确废弃。
	一般注意事项	<ul style="list-style-type: none">• 请务必遵守与本产品的操作和保存相关的所有安全注意事项。
	废弃时的注意事项	<ul style="list-style-type: none">• 焚烧时产生的废气可能含有氮氧化物、硫氧化物和一氧化碳。

出厂溶剂：请参阅本说明书中《3. 色谱柱信息》中的内容。

注意事项：填料

急救	吸入	<ul style="list-style-type: none">• 请将患者转移到空气清新的区域，并用清水反复清洗口部。• 请立即就医。
	皮肤接触	<ul style="list-style-type: none">• 请用肥皂水和清水反复冲洗接触位置。
	眼睛接触	<ul style="list-style-type: none">• 请尽量睁大眼睛，并用清水冲洗至少十五分钟。• 请立即就医。
	食入	<ul style="list-style-type: none">• 请立即用清水反复漱口。• 请立即就医。
操作和保存	通风	<ul style="list-style-type: none">• 请保证充分通风，确保空气中有机溶剂的浓度在规定范围。
	柱子操作	<ul style="list-style-type: none">• 野蛮操作可能会损坏柱子。
	佩戴适当的护具	<ul style="list-style-type: none">• 使用本产品时，请佩戴防溶剂手套和护目镜。操作本产品时，最好能够使用防毒面具、防护服和橡胶靴。
	保存	<ul style="list-style-type: none">• 运输或保存本产品时，如果使用了易燃溶剂，请远离火源和热源。
	防止火灾	<ul style="list-style-type: none">• 请勿让填料接触火源或热源。
处理废弃物	处理方法	<ul style="list-style-type: none">• 请根据当地法律法规正确废弃。其他注意事项，请参照以下内容。
	一般注意事项	<ul style="list-style-type: none">• 请务必遵守与本产品的操作和保存相关的所有安全注意事项。
	废弃时的注意事项	<ul style="list-style-type: none">• 焚烧时产生的废气可能含有氮氧化物。 相关产品：TSKgel IC-Anion-PW_{XL}, TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK, TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-SW, TSKgel guardcolumn IC-AS, TSKgel guardcolumn IC-A• 焚烧时产生的废气可能含有硫氧化物。 相关产品：TSKgel IC-Cation, TSKgel IC-Cation-SW,

		TSKgel guardcolumn IC-C
--	--	-------------------------

易燃性填料（乙烯基共聚物）

TSKgel IC-Anion-PW_{XL}, TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK, TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Cation I/II HR,
TSKgel IC-Cation, TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR, TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn
IC-AS, TSKgel guardcolumn IC-C

阻燃性填料（改性硅胶）

TSKgel IC-Anion-SW, TSKgel IC-Cation-SW

目 录

1. 简介	1
2. 打开包装	1
3. 色谱柱信息	2
4. 色谱柱部件	5
5. 操作	6
6. 保存色谱柱	10
7. 故障排除	11
8. 理论塔板数和不对称因子的计算方法	12
9. 质量标准和质量保证	13

1. 简介

TSKgel IC 是一系列东曹株式会社开发的非抑制模式的离子色谱柱。本系列色谱柱的主要特点有：

- 柱身短、性能高
- 可设定的分析条件范围广

本说明书详细记载了有关如何正确保存和使用该类色谱柱的重要信息，以便充分发挥产品的性能。

使用前，请务必仔细阅读本使用说明书。

2. 打开包装

使用前，请检查色谱柱的包装和外观，确认是否有损坏。如果发现损坏，请联系当地东曹的销售代表。



图 1 包装外观

然后确认色谱柱配有以下文件：

使用说明书 1 份

检测报告（Inspection Data） 1 份

3. 色谱柱信息

3-1 色谱柱信息

色谱柱的具体规格如表 1 所示。

表 1 色谱柱信息

货号	产品名称	色谱柱尺寸 mm(I.D.)×cm(L)	柱身 材质	填料	粒径 μm	官能团	离子交换 容量	洗脱离子	出厂溶剂
0006837	TSKgel IC-Anion-PW	4.6×5	塑料	聚甲基 丙烯酸酯	10	季铵基	30±3 ^{*1} μeq/mL	硼酸盐和 葡萄糖酸盐	同检测用溶剂 ^{*3}
0014463	TSKgel IC-Anion-PW _{XL}	4.6×3.5	不锈钢	聚甲基 丙烯酸酯	6	季铵基	30±3 ^{*1} μeq/mL	硼酸盐和 葡萄糖酸盐	同检测用溶剂 ^{*3}
0018009	TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	4.6×3.5	PEEK						
0018010		4.6×7.5							
0006839	TSKgel IC-Anion-SW	4.6×5	塑料	硅胶	5	季铵基	0.4±0.1 ^{*2} meq/g 干凝胶	酒石酸氢盐	甲醇 ^{*4}
0007171	TSKgel IC-Cation	4.6×5	塑料	聚苯乙烯	10	磺酸盐	12±2 ^{*1} μeq/mL	氢离子	2 mmol/L 硝酸
0008055	TSKgel IC-Cation-SW	4.6×5	塑料	硅胶	5	磺酸盐	0.45±0.15 ^{*1} meq/g 干凝胶	氢离子	甲醇 ^{*4}
0018677	TSKgel IC-Cation I/II HR	4.6×10	不锈钢	聚苯乙烯	5	羧酸	>1.0 eq/L ^{*1}	氢离子	乙腈
0007173	TSKgel guardcolumn IC-A	4.6×5	塑料	聚甲基 丙烯酸酯	13	季铵基	30±3 ^{*1} μeq/mL	硼酸盐和 葡萄糖酸盐	同检测用溶剂 ^{*3}

货号	产品名称	色谱柱尺寸 mm(I.D.)×cm(L)	柱身 材质	填料	粒径 μm	官能团	离子交换 容量	洗脱离子	出厂溶剂
0016308	TSKgel guardcolumn IC-AS	3.0×1	塑料	聚甲基 丙烯酸酯	17	季铵基	30±3 ^{*1} μeq/mL	硼酸盐和 葡萄糖酸盐	同检测用溶剂 ^{*3}
0007172	TSKgel guardcolumn IC-C	4.6×5	塑料	聚苯乙烯	10	磺酸盐	2.0±0.2 ^{*1} μeq/mL	氢离子	2 mmol/L 硝酸
0018678	TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR	4.6×0.5	不锈钢	聚苯乙烯	5	羧酸	>1.0 eq/L ^{*1}	氢离子	乙腈

*1: 由滴定法 (0.5 mol/L NaCl 水溶液中进行) 测定。

*2: 由氮元素分析法测定。

*3: 1.3 mmol/L 葡萄糖酸 + 1.3 mmol/L 硼酸 pH 8.5。

*4: 使用前, 先用超纯水替换甲醇。

3-2 应用范围

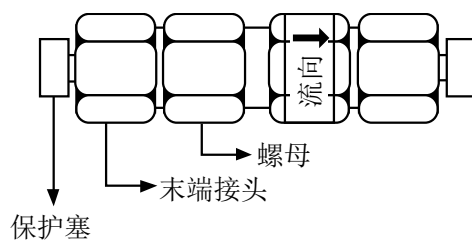
一般应用范围如表 2 所示。

表 2 应用范围

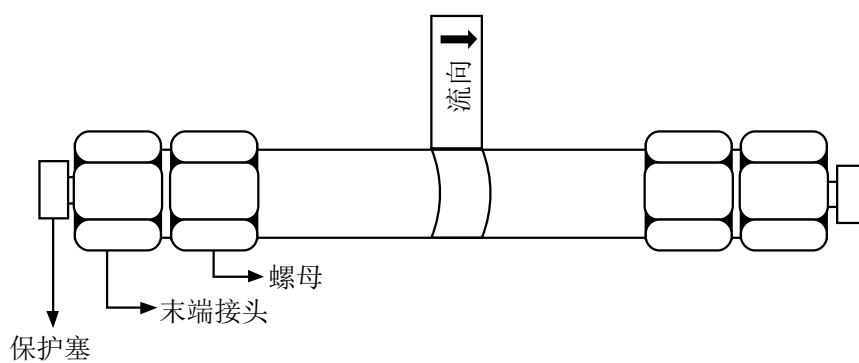
产品名称	应用范围
TSKgel IC-Anion-PW	分析阴离子, 如F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , Br ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ 等
TSKgel IC-Anion-PW _{XL}	分析阴离子, 如F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , Br ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ 等
TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	分析阴离子, 如F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , Br ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ 等
TSKgel IC-Anion-SW	分析相对较强的疏水性阴离子, 如SCN ⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , BrO ₃ ⁻ 等
TSKgel IC-Cation	分析阳离子 (使用不含金属的系统测定)
TSKgel IC-Cation-SW	1) 分析含过渡金属离子, 如Fe ²⁺ , Cu ²⁺ , Ni ²⁺ , Zn ²⁺ , Mn ²⁺ 等重金属离子; (对于洗脱液, 建议使用乙二醇/柠檬酸或乙二醇/酒石酸) 2) 分析含强疏水基, 如R ₄ N ⁺ 或R ₃ N (R: 烃基, 如丁基, 辛基)的胺类化合物 (对于洗脱液, 建议使用HNO ₃ 水溶液/乙醇)
TSKgel IC-Cation I/II HR	分析阳离子, 如Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ 等
TSKgel guardcolumn IC-A	TSKgel IC-Anion-PW和TSKgel IC-Anion-SW色谱柱对应的保护柱。
TSKgel guardcolumn IC-AS	TSKgel IC-Anion-PW和TSKgel IC-Anion-SW色谱柱对应的保护柱。
TSKgel guardcolumn IC-C	分析阳离子时, 清除洗脱液中少量的多价阳离子。 (对TSKgel IC-Cation和TSKgel IC-Cation-SW色谱柱使用的洗脱液进行预处理。)
TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR	TSKgel IC-Cation I/II HR色谱柱对应的保护柱。

4. 色谱柱部件

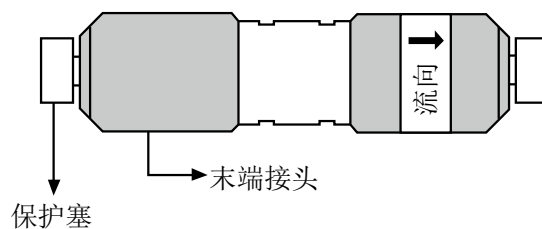
* TSKgel IC-Anion-PW_{XL} (不锈钢)



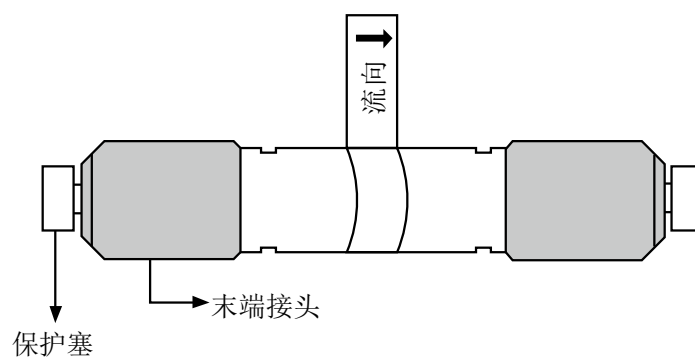
* TSKgel IC-Cation I/II HR



* TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK (4.6 mm (I.D.) × 3.5 cm (L))



* TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK (4.6 mm (I.D.) × 7.5 cm (L))



* TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-SW, TSKgel IC-Cation, TSKgel IC-Cation-SW

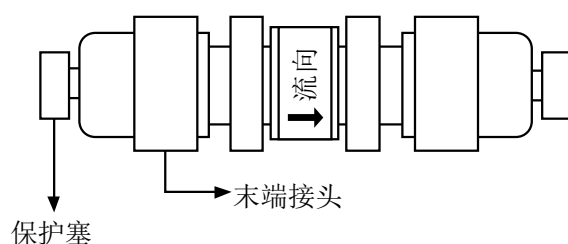


图 2 色谱柱部件

5. 操作

5-1 测定条件

1) 洗脱液和样品溶液的 pH 值范围

请将洗脱液和样品溶液的 pH 值保持在以下范围内：

pH 2.0~12.0	TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW _{XL} , TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK, TSKgel IC-Cation 和 TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn IC-AS, TSKgel guardcolumn IC-C
pH 2.0~10.0.....	TSKgel IC-Cation I/II HR 和 TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR
pH 2.0~7.5	TSKgel IC-Anion-SW 和 TSKgel IC-Cation-SW

pH 值的范围由填料的化学稳定性决定。改性硅胶，如 TSKgel IC-Anion-SW 和 TSKgel IC-Cation-SW，在 pH 值高于 7.5 或低于 2.0 时，填料会溶解。

2) 流速

所有 TSKgel IC 系列产品的最大流速均不得超过 1.2 mL/min (25 °C)。使用水溶液进行分析时，建议将流速设为 0.5 mL/min~1.0 mL/min 范围内。如果使用的溶剂粘度较高，请降低流速。

3) 压力

最大操作压力取决于色谱柱管路和接头处能承受的最大压力。本色谱柱能承受的最大压力不得超过 7.0 MPa。压力超过 7.0 MPa 时，流动相可能会泄漏，或色谱柱可能会损坏。

4) 温度

TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW_{XL}, TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK, TSKgel IC-Cation, TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn IC-AS 和 TSKgel guardcolumn IC-C 的最佳使用温度是室温到 60 °C 之间; TSKgel IC-Anion-SW, TSKgel IC-Cation-SW 的最佳使用温度是室温到 45 °C 之间; TSKgel IC-Cation I/II HR 和 TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR 的最佳使用温度是室温到 40 °C 之间。低于 10 °C 时, 请使用较低的流速保护色谱柱。

5) 离子强度

填料上积累了多价电解质时, 请务必进行冲洗。此时, 清洗液的盐浓度应小于 100 mmol/L。

6) 有机溶剂

含有机溶剂的水溶液经常作为洗脱液使用, 以减少样品和填料之间的非特异性疏水吸附。

TSKgel IC 系列色谱柱可使用的有机溶剂浓度如下:

0 vol%~100 vol%	TSKgel IC-Anion-SW, TSKgel IC-Cation-SW
20 vol%以下	TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW _{XL} , TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK, TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn IC-AS
仅限乙腈	TSKgel IC-Cation I/II HR, TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR
10 vol%以下	TSKgel IC-Cation, TSKgel guardcolumn IC-C

有机溶剂应事先溶解于洗脱液, 防止盐析。替换有机溶剂和盐溶液时, 应使用超纯水作为中间溶剂进行替换。

5-2 准备洗脱液

1) 试剂

配制洗脱液应使用超纯水、分析用试剂和有机溶剂。

2) 过滤

使用前，应使用 0.5 μm 过滤器过滤洗脱液，防止在线过滤器和柱头堵塞。

3) 脱气

为了保证检测稳定，请对洗脱液进行脱气。

4) pH 计

使用 pH 计调整 pH 值时，必须注意防止氯离子污染 pH 计。

5) 防止洗脱液吸收 CO_2

使用高 pH 值的洗脱液时，洗脱液吸收空气中的 CO_2 ，导致 pH 值和离子强度发生变化，破坏试验的可重复性。使用 pH 值高于 9.0 的洗脱液时，推荐连接碱石灰管，防止吸收 CO_2 。

5-3 安装

1) 连接

可以使用 1/16 英寸不锈钢管路，内锁型连接 TSKgel IC-Anion-PW_{XL} 和 TSKgel IC-Cation I/II HR 色谱柱。可以使用 1/16 英寸 PEEK 管路，内锁型连接 TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK 色谱柱。

可以使用 1/4 英寸-28UNF 固定螺钉连接特氟龙（Teflon）管路和其他色谱柱。

2) 进液方向

洗脱液的进液方向与色谱柱上标记的箭头方向一致。

3) 防止气泡

在设备上安装或取下色谱柱时，注意不要在色谱柱内混入气泡。安装色谱柱之前，请务必清除所有管路中的气泡。如果在色谱柱中混入了气泡，则会形成沟槽而降低色谱柱的性能。

请按以下操作连接色谱柱：

取下色谱柱进口侧的保护塞后，如果末端接头处发生溶剂漏出，请按以上方法将色谱柱小心地连接到设备上，确保色谱柱中没有气泡。

如果色谱柱的进口侧没有发生溶剂漏出，请将出口侧连接到设备，然后用进样泵向色谱柱中反向注入溶剂，清除空气。此时，请以 1.0 mL/min 的流速缓慢地注入溶剂，因为压力上升过

快或溶剂的进液速度过快都会降低色谱柱的性能。

确认色谱柱进口侧漏出的溶剂中没有气泡后，请按正常进液方向连接色谱柱，然后将进口侧连接到进样器。

4) 进液图

分析柱的进液图如图 3 和图 4 所示。

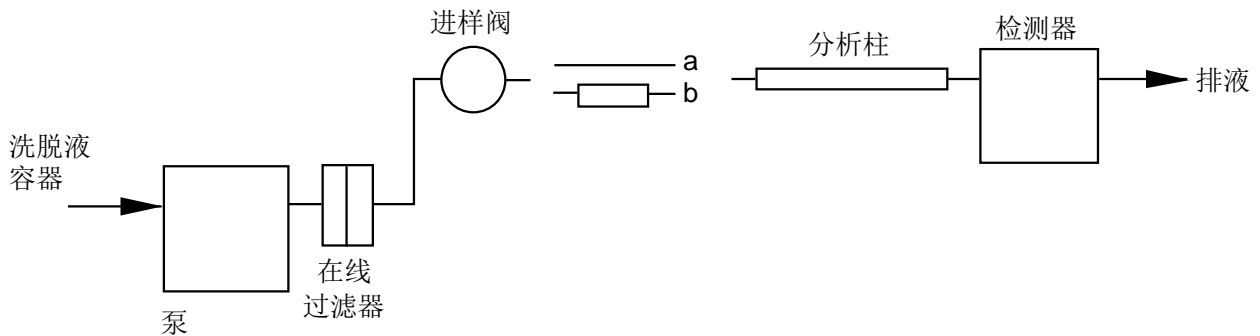


图 3 阴离子分析柱的进液图

TSKgel guardcolumn IC-A

TSKgel guardcolumn IC-AS

TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR

a: 未使用保护柱

b: 使用保护柱

对于 TSKgel IC-Anion-PW_{XL}，请使用 0.45 μm 以下的微孔过滤器（NPR）（货号 0014594）替代保护柱。

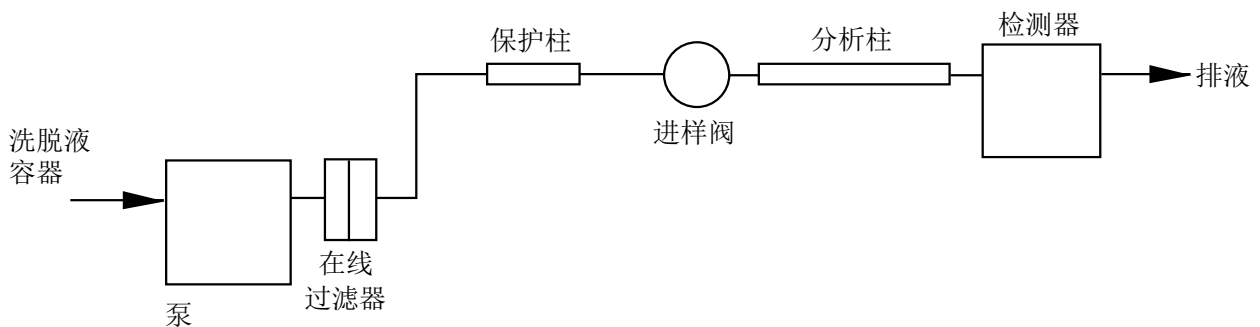


图 4 阳离子分析柱的进液图

注意：使用 TSKgel IC-Cation 和 TSKgel IC-Cation-SW 时，TSKgel guardcolumn IC-C 安装在进样阀之前。

5-4 替换溶剂（洗脱离子）

不同产品对应的洗脱离子请见表 1。如果需要根据分析样品替换洗脱离子，可以通过洗脱溶液进行替换。

5-5 准备样品溶液

1) 清除不溶物

即使在样品溶液中看不到任何杂质，也可能存在不溶物质。所以，请使用微孔过滤器（例如，0.45 μm 孔径）过滤样品溶液，清除不溶物。注意防止过滤器污染样品。也可以使用离心法清除不溶物。

2) 清除疏水性杂质

为了防止疏水性杂质的吸附，建议使用一次性 ODS 预处理柱进行样品前处理。

3) 稀释样品溶液

如果样品溶液的离子强度高（超过 100 ppm/离子），色谱柱可能会发生超载，导致定量分析不准。此时，请务必使用缓冲液或超纯水稀释样品溶液。

4) 浓缩样品溶液

相反，如果样品溶液的离子强度过低，就很难检测到样品离子。此时，请使用 TSKgel precolumn IC-Conc-A 将样品溶液浓缩到适当的浓度。（请参见表 3）

表 3 TSKgel precolumn 的产品信息

货号	产品名称	官能团	应用
0008700	TSKgel precolumn IC-Conc-A	季铵基	无机阴离子

6. 保存色谱柱

6-1 防止干燥和冷冻

请在色谱柱中注入溶剂并拧紧保护塞后室温保存，防止填料干燥。色谱柱过于干燥或被冷冻，容易导致柱效降低。

6-2 保存条件

1) 溶剂

对于 TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW_{XL}, TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK, TSKgel IC-Cation, TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn IC-AS 和 TSKgel guardcolumn IC-C, 保存时不需要替换溶剂。

对于 TSKgel IC-Anion-SW 和 TSKgel IC-Cation-SW, 长期（一周以上）保存时应使用甲醇或乙腈作为溶剂。但是，日常使用时无需替换溶剂。

对于 TSKgel IC-Cation I/II HR 和 TSKgel guardcolumn IC-Cation I/II HR, 长期（一周以上）保存时应使用乙腈作为溶剂。但是，日常使用时无需替换溶剂。

2) 温度

请在 15~30 °C 范围内保存色谱柱。请勿将色谱柱保存在 0 °C 以下环境中，以免冷冻色谱柱，导致柱效降低。

7. 故障排除

7-1 末端接头堵塞

溶剂和样品溶液中的不溶物会堵塞在线过滤器，导致色谱柱压力升高，柱效降低。如果损坏较小，可以通过反向进液冲洗色谱柱或更换在线过滤器。

7-2 清除多价电解质

长时间使用复杂的样品，色谱柱可能会逐渐聚集大量的多价电解质。这会导致分析行为出现异常，交换量明显降低。使用下述清洗溶剂可以冲掉色谱柱上吸附的杂质。

常用的清洗溶剂

含 100 mmol/L 盐的缓冲溶液

..... TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW_{XL},
TSKgel IC-Anion-PW_{XL} PEEK, TSKgel IC-Anion-SW,
TSKgel guardcolumn IC-A, TSKgel guardcolumn IC-AS

硝酸 (100 mmol/L)

..... TSKgel IC-Cation, TSKgel IC-Cation-SW, TSKgel
guardcolumn IC-C

硝酸 (10 mmol/L)

..... TSKgel IC-Cation I/II HR, TSKgel guardcolumn IC-Cation
I/II HR

7-3 清除疏水性杂质

请使用含有机溶剂的缓冲溶液冲洗色谱柱。请参阅 5-1 的 6) 中相关内容。

另外，离子表面活性剂分为疏水区和离子区，所以填料和表面活性剂之间存在静电反应。建议在特定的情况下进行表面活性剂的清洗。

8. 理论塔板数和不对称因子的计算方法

理论塔板数 (N)，不对称因子 (As) 及其色谱分析条件如检测报告所示。

8-1 理论塔板数的计算方法

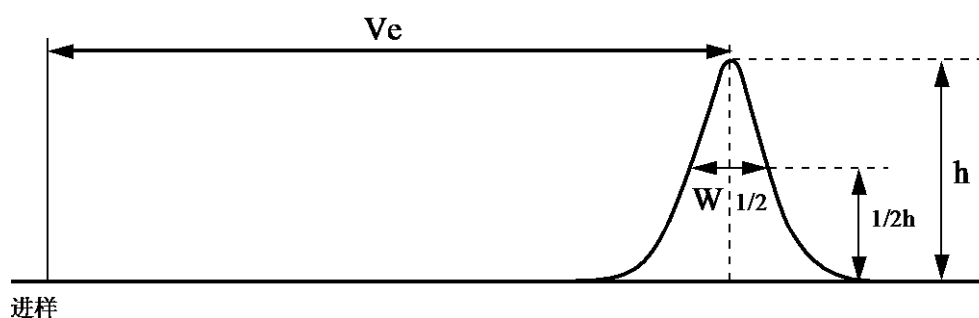


图 5 理论塔板数的计算方法

如图 5 中所示，通过半峰宽法计算色谱柱的理论塔板数。

$$N = 5.54 (Ve/W_{1/2})^2$$

V_e : 洗脱时间

$W_{1/2}$: 半峰宽

H : 峰高

8-2 不对称因子的计算方法

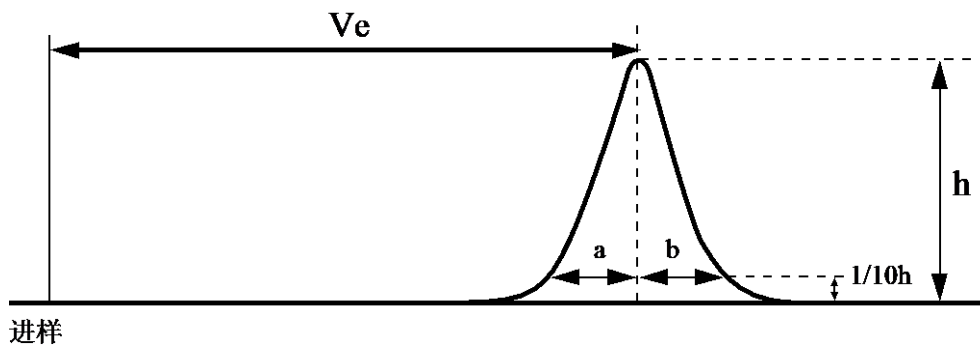


图 6 不对称因子的计算方法

通过 $1/10 h$ 法计算色谱柱的不对称因子 (A_s)。

$$A_s = b/a$$

9. 质量标准和质量保证

9-1 检测报告

色谱柱包装中的检测报告记录了每根色谱柱的出厂检测结果。其中，理论塔板数是指单根色谱柱的柱效。

检测条件如下：

1) 检测和出厂溶剂

表 4 检测和出厂溶剂

产品名称	检测用溶剂	出厂溶剂
TSKgel IC-Anion-PW, TSKgel IC-Anion-PW _{XL} , TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	硼酸缓冲液 (pH 8.5) <配方> 1) H ₃ BO ₃ 360 mg (360 mg) 2) Na ₂ B ₄ O ₇ 10H ₂ O 500 mg (575 mg) 3) 甘油 5.0 g (5.0 g) 4) 葡萄糖酸钾 300 mg (350 mg) 5) CH ₃ CN 120 mL (40 mL) 6) n-丁醇 30 mL (30 mL) 以上试剂使用超纯水稀释到 1000 mL。 () 内表示 TSKgel IC-Anion-PW _{XL} 和 TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK 的用量。	同检测用 溶剂
TSKgel IC-Anion-SW	酒石酸缓冲液 (pH 3.2) <配方> 使用 1 mol/L KOH 调整到 pH 3.2 的 2.0 mmol/L 酒石酸	甲醇
TSKgel IC-Cation	2.0 mmol/L HNO ₃ 水溶液	同检测用 溶剂
TSKgel IC-Cation-SW	20 mmol/L HNO ₃ 水溶液/CH ₃ CN=7/3 (V/V)	甲醇
TSKgel IC-Cation I/II HR	2.0 mmol/L HNO ₃ 水溶液	乙腈

2) 检测用样品以及浓度

表 5 检测用样品

色谱柱名称	样品	浓度
TSKgel IC-Anion-PW	SO ₄ ²⁻	10 ppm
TSKgel IC-Anion-PW _{XL}	SO ₄ ²⁻	10 ppm
TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	SO ₄ ²⁻	10 ppm
TSKgel IC-Anion-SW	Cl ⁻	5 ppm
TSKgel IC-Cation	Na ⁺	2 ppm
TSKgel IC-Cation-SW	[(C ₄ H ₉) ₄ N]	500 ppm
TSKgel IC-Cation I/II HR	Li ⁺	0.2 ppm

3) 检测条件

- 流速 : 1.2 mL/min
- 进样量 : 100 μ L
- 温度 : 35 $^{\circ}$ C
- 检测器 : 导电

9-2 质量标准

TSKgel IC 系列色谱柱的出厂标准见表 6。

表 6 出厂规格

货号	产品名称	色谱柱尺寸 mm(I.D.) \times cm(L)	理论塔板数 (TP/柱)	不对称因子
0006837	TSKgel IC-Anion-PW	4.6 \times 5	\geq 1,100	0.9~1.5
0014463	TSKgel IC-Anion-PW _{XL}	4.6 \times 3.5	\geq 1,000	0.8~1.5
0018009	TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	4.6 \times 3.5	\geq 1,000	0.8~1.5
0018010	TSKgel IC-Anion-PW _{XL} PEEK	4.6 \times 7.5	\geq 2,000	0.8~1.5
0006839	TSKgel IC-Anion-SW	4.6 \times 5	\geq 1,400	0.5~1.1
0007171	TSKgel IC-Cation	4.6 \times 5	\geq 1,400	1.0~1.8
0008055	TSKgel IC-Cation-SW	4.6 \times 5	\geq 2,000	1.2~2.0
0018677	TSKgel IC-Cation I/II HR	4.6 \times 10	\geq 4,000	0.9~1.4

9-3 质量保证

收到产品后, 请立即确认色谱柱的外观并根据第 9-1 节的内容检查其性能。如果产品无法达到表 6 中所记载的性能或产品在运输途中出现了损坏, 请在两周内联系东曹销售代表或相关代理店。

注: 色谱柱的寿命不属于保修范围。

未经许可, 禁止将任何色谱柱寄回东曹(上海)生物科技有限公司。

本书中的内容如有更改, 恕不另行通知。

东曹（上海）生物科技有限公司
上海市徐汇区虹梅路 1801 号 A 区

凯科国际大厦 1001 室

电话：021-3461-0856

传真：021-3461-0858

E-mail: info@tosoh.com.cn

网址: <http://www.separations.asia.tosohbioscience.com/home-cn>

TSKgel, TSKgel SuperMultipore, TSKgel STAT, BioAssist, Lipopropak, TOYOPEARL, ToyoScreen, TOYOPEARL GigaCap, TOYOPEARL

MegaCap, TOYOPAK 以及 EcoSEC 是东曹株式会社在日本, 中国, 美国, 欧盟等的注册商标。

HLC 是东曹株式会社在日本和中国的注册商标。

未经东曹株式会社的书面许可, 禁止影印或复印本书的全部或部分内容。

本书中的内容如有更改, 恕不另行通知。