



TOSOH CORPORATION
BIOSCIENCE DIVISION

Address: Shiba-Koen First Bldg. 3-8-2 Shiba,
Minato-Ku, Tokyo 105-8623, Japan
TEL: +81-3-5427-5180 FAX: +81-3-5427-5220
E-mail: hlc@tosoh.co.jp
Website: www.separations.asia.tosohbioscience.com
HLC database: www2.tosoh.co.jp/hlc/hlcdb.nsf/StartE?OpenForm

TOSOH BIOSCIENCE LLC

Address: 3604 Horizon Drive, Suite 100 King of Prussia, PA 19406, USA
TEL: +1-484-805-1219 FAX: +1-610-272-3028
E-mail: info.tbl@tosoh.com
Website: www.tosohbioscience.com

TOSOH BIOSCIENCE GmbH

Address: Zettachring 6, 70567 Stuttgart, Germany
TEL: +49-711-13257-0 FAX: +49-711-13257-89
E-mail: Info.sep.eu@tosohbioscience.com
Website: www.tosohbioscience.com

TOSOH ASIA PTE. LTD

Address: 63 Market Street #10-03 Singapore 048942
TEL: +65-6226-5106 FAX: +65-6226-5215
E-mail: Info.tsas@tosoh.com
Website: www.separations.asia.tosohbioscience.com

东曹（上海）生物科技有限公司

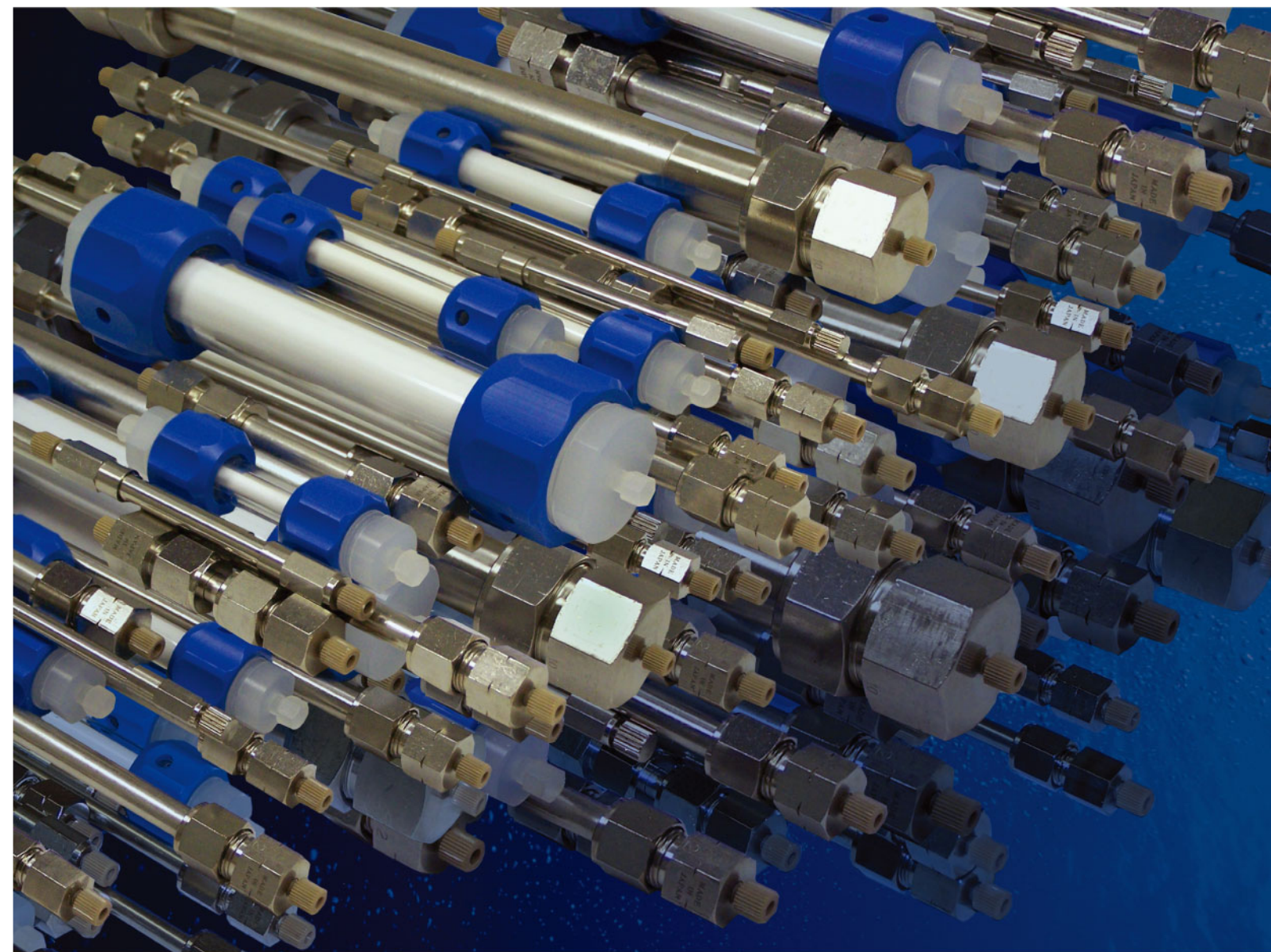
地址: 上海市徐汇区宜山路1289号B座3F, 301室
电话: +86-21-3461-0856 传真: +86-21-3461-0858
电邮: info@tosoh.com.cn
网址: www.separations.asia.tosohbioscience.com

HLC、TSK-GEL、TSKgel、BioAssist、EcoSEC、Enantio、Enviropak、TOYOPEARL、TOYOPEARL MegaCap、ToyoScreen、TOYOPEARLPAK 和 TOYOPAK 均是 TOSOH 公司的注册商标。

未经 TOSOH 公司书面同意，本产品目录中的内容不得全部或部分使用或复制。
产品目录的内容可能会随时发生更改，恕不另行通知。
TOSOH 公司版权所有



TSK-GEL_{HPLC} Columns



反相 & 亲水相互作用色谱柱

TOSOH BIOSCIENCE

TOSOH（东曹）可以为最复杂的分离需求提供从分析到制备、产品齐全的 TSK-GEL 反相色谱柱（RPC）和亲水相互作用色谱柱（HILIC）。

通过下文，您可以全面了解我们的 TSK-GEL® 硅胶基质反相色谱柱所具有的优点：

TSK-GEL ODS-140HTP
TSK-GEL ODS-100V
TSK-GEL ODS-100Z

TSK-GEL ODS 色谱柱最适合分离低分子量的合成药物以及多肽样品，具有很高的分辨率和灵敏度。



聚合物基质的 TSK-GEL® 反相色谱柱采用聚甲基丙烯酸酯聚合物，制备而成具有不同孔径和粒径大小的各种规格的产品：

TSK-GEL Octadecyl-2PW
TSK-GEL Phenyl-5PW RP

TSK-GEL 聚合物基质色谱柱适用于较宽的 pH 范围，即使在高 pH 下也具有很好的重复性。这类色谱柱在 2-12 的 pH 下表现出极其稳定的化学特性。因此，在硅胶基质色谱柱使用受限的碱性 pH 下仍然可以使用。



对于在反相色谱条件下很难保留的极性化合物，TSK-GEL® HILIC 色谱柱是一个很好的选择。

TSK-GEL Amide-80
TSK-GEL NH2-100

TSK-GEL Amide-80 色谱柱的固定相在水/有机溶剂体系下拥有卓越的稳定性。TSK-GEL Amide-80 色谱柱可用于 HILIC 溶剂体系下分离低分子量极性化合物和多肽等样品。
TSK-GEL NH2-100 色谱柱非常适合分析亲水性化合物，特别是碳水化合物的分离分析。它与 TSK-GEL Amide-80 色谱柱具有不同的分离选择性。而且，与传统的氨基键合相色谱柱（氨基柱）相比，化学稳定性有了很大的改进。因此，与传统的氨基柱相比，TSK-GEL NH2-100 色谱柱的使用寿命大幅延长。



TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱
2.3 微米、高通量

TSK-GEL ODS-140HTP 反相色谱柱适用于高通量分析。可以应用于药物发现及筛选、药物动力学研究和多肽水解物样品分离分析中。可提供内径为 2.1 毫米，长度为 5 厘米和 10 厘米的不同规格色谱柱。

TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱采用粒径为 2.3 微米的填料，在适度的压力下可以获得高分辨率和短时间快速分析的目的。这种大小适中的粒径使得 TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱与 UPLC®（最大耐压达 9000psi）或传统的 HPLC 系统都能够兼容。TSKgel ODS-140HTP 色谱柱的反压不到相同尺寸的 1.7 微米色谱柱柱压的一半。（参见图 1 – 性能数据）

多层键合的方式使得 TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱在高流速和高压条件下运行时，可以达到高效、稳定的效果。高分辨率和低保留时间使 TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱最适合于高通量分离分析工作。

特点小结：

- 物性稳定
- 高流速下柱压适中
- 高分辨率、高效率
- 适用于理想的高通量分析
- HPLC 和 UPLC 系统均适用
- 可提供粒径 2.3 微米、内径 2.1 毫米，长度为 5 和 10 厘米的产品

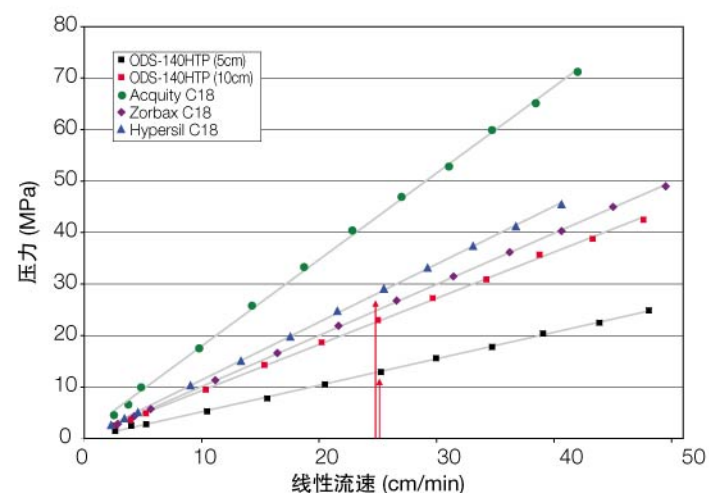
产品属性与规格：

孔径	140Å
封端	是
粒径	2.3µm
pH 稳定性	2 - 7.5
官能团	C18
碳含量	15%
最大耐压	9000psi (600kg/cm²), (60MPa)
温度范围	10-50℃
理论塔板数	≥7,000 (2.1mm ID x 5cm) ≥14,000 (2.1mm ID x 10cm)
不对称因子	0.9-1.3

性能数据

TSK-GEL ODS-140HTP 色谱柱的操作压力要低于市售的其他亚 2 μ m 粒径的色谱柱（图 1）。5cm 长的 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱在 25cm/min 流速下的压降要比粒径更小的其他色谱柱的压降低了 50% 以上。就算是 10cm 长的 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱的压降甚至都比其他 5cm 长的色谱柱的压降要低。

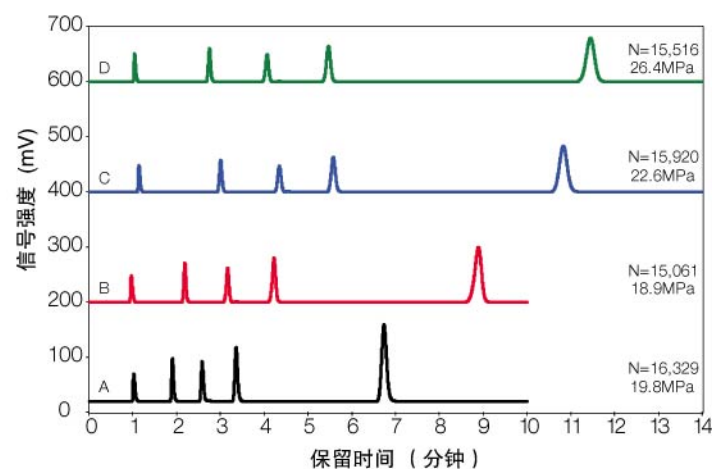
图 1: 流速和压力的比较



TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.0mm ID x 5cm
TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.0mm ID x 10cm
Acquity BEH C18, 1.7 μ m, 2.1mm ID x 5cm
Zorbax Eclipse C18, 1.8 μ m, 2.1mm ID x 5cm
Hypersil Gold C18, 1.9 μ m, 2.1mm ID x 5cm

流动相: H₂O/ACN=50/50
检测: UV@254nm
温度: 25°C
进样量: 2 μ L
样品: 萘

TSKgel ODS-140HTP 色谱柱的柱效与其他亚 3 μ m 粒径的 ODS 色谱柱相比，优势更为明显（见图 2）。更高的柱效和更短的分析时间使 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱更适合于高通量分析。

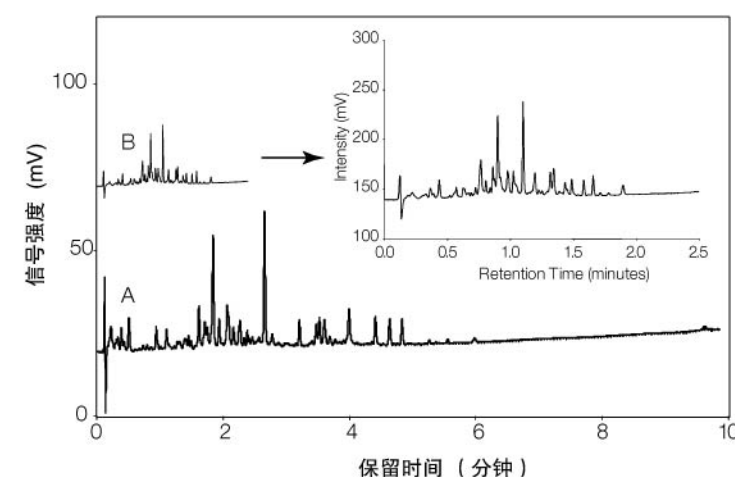
图 2: 2.3 μ m 和 Sub-3 μ m 色谱柱的比较

A. TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.1mm ID x 10cm
B. Ascentis Express C18, 2.7 μ m, 2.1mm ID x 10cm
C. Luna C18(2)-HST, 2.5 μ m, 2mm ID x 10cm
D. YMC UltraHT Pro C18, 2 μ m, 2mm ID x 10cm

流动相: H₂O/MeOH=50/50
流速: 0.2mL/min
检测: UV@254nm
温度: 25°C
进样量: 2 μ L
样品: 1. 尿嘧啶
2. 苯
3. 甲苯
4. 萘
5. 茚

胰蛋白酶降解物的分析

对于 β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物的分离，TSKgel ODS-140HTP 可以在高速下获得卓越的分离效果（见图 3）。正如预期的那样，当使用更缓的梯度洗脱时，峰容量可以获得更大的改善。

图 3: β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物的分离

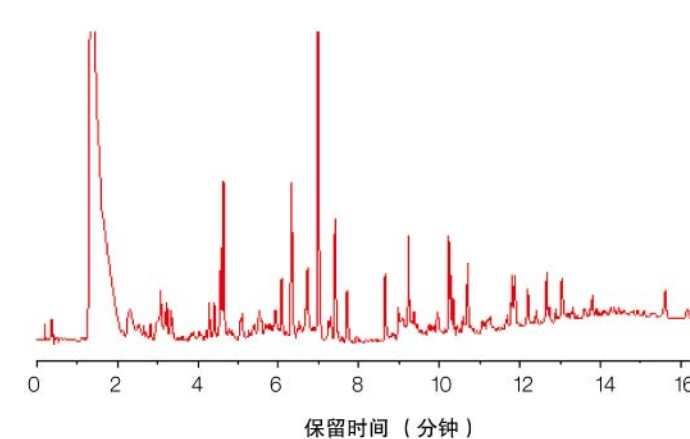
TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.1mm ID x 5cm

流动相: A: 含 0.1%TFA 的 H₂O/ACN (95/5)
B: 含 0.1%TFA 的 H₂O/ACN (50/50)
梯度: 0-100%B (线性梯度)
梯度时间: A: 10min
B: 2.5min
流速: 1.0mL/min
检测: UV@220nm
温度: 40°C
进样量: 10 μ L
样品: β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物

中草药提取物的分析

在传统中药中，西南文珠兰的提取物可以用来增强血液循环。这种提取物被认为具有抗病毒和免疫的特性，在人的外周血单核细胞中显示出参与免疫调节的特性。对植物提取物衍生的产品进行分析是一项极具挑战性的色谱分析工作。由于样品成分复杂，色谱柱需要提供较高的峰容量。正如图 4 所示，TSKgel ODS-140HTP 色谱柱是植物提取物分离分析的一个很好的选择。

图 4: 西南文珠兰的分离



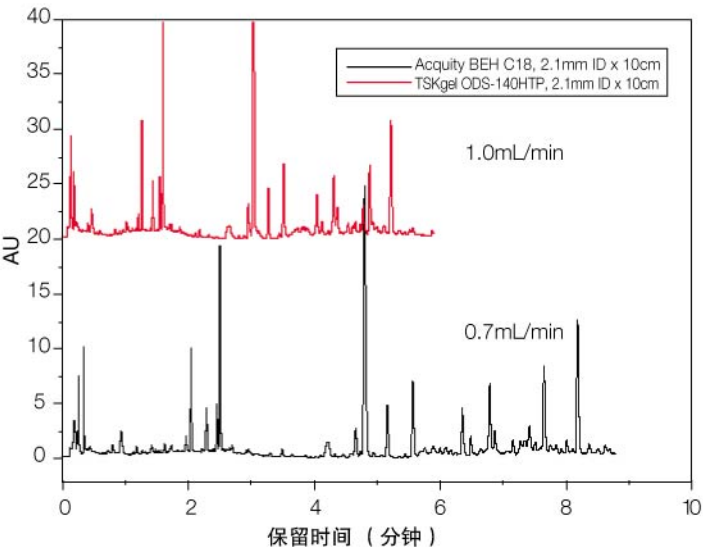
TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.1mm ID x 10cm

仪器: 带 TUV 检测器的 Acquity UPLC 系统
流动相: A: H₂O B: ACN
梯度: 0min (5%B), 0.08min (5%B),
7.47min (40%B), 13.66min (100%B),
16.13min (100%B), 16.14min (5%B)
流速: 0.523mL/min
检测: UV@220 nm
温度: 35°C
进样量: 2 μ L
采样频率: 80Hz
样品: 50g/L 的西南文珠兰提取物（使用 95% 的乙醇）

根茎提取物的分析

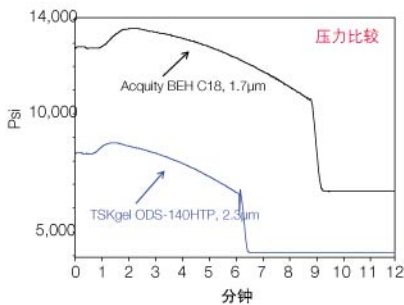
图 5 详细说明了利用 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱对飞来鹤根茎提取物进行分离的情况。这种野草也称为爬墙乳草属植物，在中药中用于抗肿瘤和抗胃粘膜损伤。与其他亚 2 μ m 的竞争产品相比，在超高效液相色谱（UPLC）系统中使用时，TSKgel ODS-140HTP 色谱柱可以在较低的压力和较高的流速下提供更快的分析。

图 5：飞来鹤根茎提取物的分离比较



TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.1mm ID x 10cm
Acquity BEH C18, 1.7 μ m, 2.1mm ID x 10cm

仪器：带 TUV 检测器的 Acquity UPLC 系统
流动相：A: H₂O B: ACN
流速：1.0mL/min (TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m)
0.7mL/min (Acquity BEH C18)
检测：UV@220 nm
温度：40°C
进样量：1 μ L
采样频率：80Hz
样品：10g/L 的飞来鹤根茎提取物
(使用 95% 的乙醇)



Acquity BEH C18 的最佳梯度：0min (5%B),
0.68min (5%B), 2.28min (30%B), 8.57min
(68%B), 8.70min (100%B), 20min (100%B)

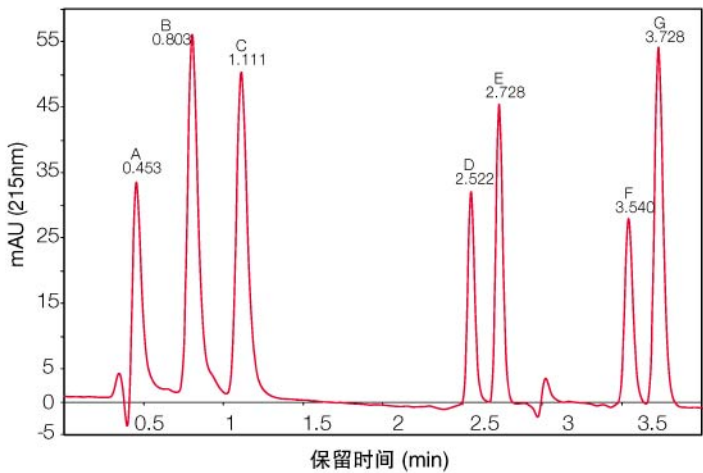
TSKgel ODS-140HTP 的最佳梯度：0min (5%B),
0.48min (5%B), 1.6min (30%B), 6.0min
(68%B), 6.1min (100%B), 20min (100%B)



非处方感冒药、静脉窦和过敏药物的分析

利用 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱，在 3.8 分钟内可以以良好的分辨率分离出六种感冒和静脉窦药品标准品（图 6）。标有（A）的峰被确定为来源于扑尔敏药品标准品（E）的马来酸盐。苯海拉明的保留时间要比采用超高效液相色谱系统（ACQUITY UPLC）HSST3, 1.8 μ m, 2.1mm IDx 10cm 色谱柱所报告的时间短很多（Mazzeo JR, LCGC Asia Pacific, Volume 10, Issue 1, May1,2007）。苯海拉明和右美沙芬这两种药物具有非常相似的强疏水性，趋向于在大量的重叠状况下被洗脱或一同被洗脱出来。这些组分的分离度可达到 1.9 以上。

图 6：六种感冒和静脉窦药物标准品的分析



TSKgel ODS-140HTP, 2.3 μ m, 2.1 mm ID x 5cm

流动相：A: 含 0.15%TFA 的 H₂O
B: 含 0.15%TFA 的 ACN
检测：UV@215nm
温度：50°C
进样量：10 μ L
样品：A. 马来酸盐
B. 苯福林盐酸
C. 对乙酰氨基酚
D. 扑尔敏 琥珀酸盐
E. 扑尔敏
F. 溴酸右美沙芬
G. 盐酸苯海拉明

梯度：		
时间 (min)	%B	流速 (mL/min)
0	1.0	0.6
1.4	2.0	0.6
1.5	24.0	1.4
2.1		1.4
2.2		0.8
4.0	25.0	0.8
4.1	1.0	0.6

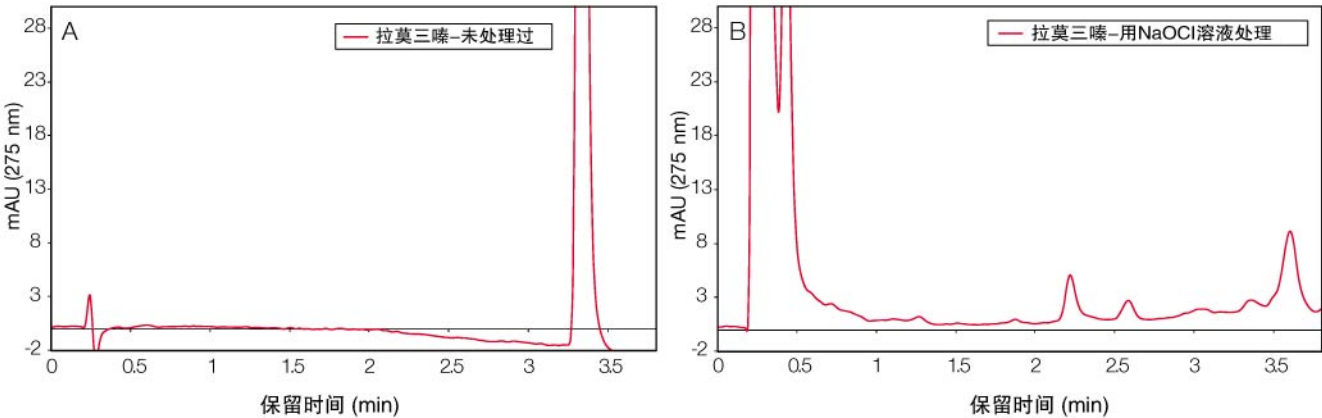


过期专利药品的强制降解物分析

2007 年，美国处方药中至少有三分之二是仿制药（<http://www.nytimes.com/2009/01/06/us/06healthcare.html?r=1>）。像品牌药制造商一样，仿制药制造商也需要制定有效的方法来满足法规要求。强制降解研究的目的是为了确定药物加速研究和长期稳定性研究期间所形成的降解产物。

TSKgel ODS-140HTP 色谱柱可以被用来研究拉莫三嗪的降解，这种药物是一种在 2009 年失去专利保护的抗癫痫药品。图 7A 给出了对未处理过的拉莫三嗪的分析。大家知道，拉莫三嗪在与 6% 的 NaOCl 溶液接触时会形成两种不同的 N-氯产物。在用 NaOCl 处理后，拉莫三嗪的峰会消失，只留下降解产物所对应的检测峰（如图 7B 所示）。

图 7A & 7B：拉莫三嗪的强制降解物研究



TSKgel ODS-140HTP, 2.3μm, 2.1mm ID x 5cm

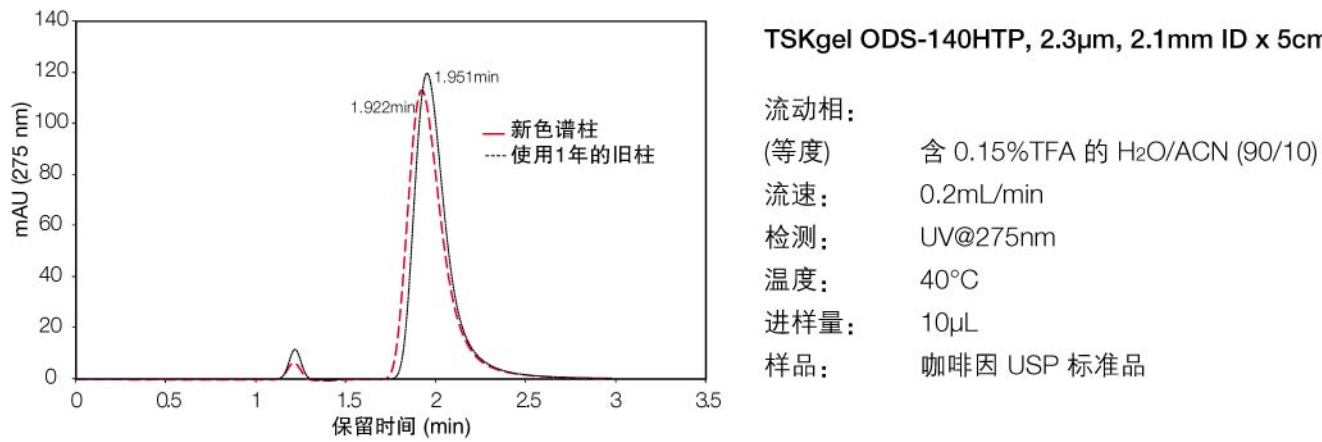
- 流动相：含 0.15%TFA 的 H₂O
- 流速：0.8mL/min
- 检测：UV@215nm
- 温度：40°C
- 进样量：10μL
- 样品：流动相A中的拉莫三嗪（25μg/mL; 750μL）采用 750μL 的 6% NaOCl 溶液处理 1 分钟 – 拉莫三嗪的最终浓度为 12.5ug/mL。



咖啡因的分析

分析饮料中的咖啡因一般会采用 HPLC 方法。在等度色谱条件下，利用传统的 HPLC 系统在 2 分钟内从 TSKgel ODS-140HTP, 2.3um 色谱柱中便可洗脱出咖啡因 USP（美国药典）标准物。利用一根新的 TSKgel ODS-140HTP 色谱柱和一根已经频繁使用一年之久的色谱柱（至少进样 1000 次以上），在这样的等度条件下对色谱柱的耐用性（使用寿命）进行了测试。在色谱图中没有发现洗脱行为的明显变化。新色谱柱的咖啡因洗脱时间为 1.922 分钟，而频繁使用过的色谱柱的咖啡因保留时间为 1.951 分钟（图 8）。

图 8：咖啡因 USP 标准物的等度洗脱及色谱柱稳定性测试



订购信息

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
21927	TSKgel ODS-140HTP, 2.3μm, 140Å	硅胶	不锈钢	2.1	5
21928	TSKgel ODS-140HTP, 2.3μm, 140Å	硅胶	不锈钢	2.1	10



TSK-GEL ODS-100V色谱柱

TSK-GEL ODS-100V 色谱柱为通用型 C18 柱，适用于质量控制及研发过程中大多数物质的分离。由于采用了独特的表面键合及封端技术，有效地限制了碱性、酸性和金属螯合物质的二次相互作用。

TSK-GEL ODS-100V 色谱柱对于极性化合物具有较强的保留能力。这类化合物通过疏水性缔合作用并借助其自身极性基团与 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱较强的极性表面间的交互作用而被保留下来。除了较强的保留能力外，这些色谱柱对于极性化合物还有更好的选择性。TSK-GEL ODS-100V 单交联键合方式，确保其可以使用 100% 水作为流动相并且具有稳定的保留。（参见图 9）

除了传统的 5μm 粒径外，我们还可以提供 3μm 粒径的 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱。3μm 粒径的色谱柱非常适合于高通量 LC/MS 的分析，可以提供快速、高分辨率的分离。

特点小结：

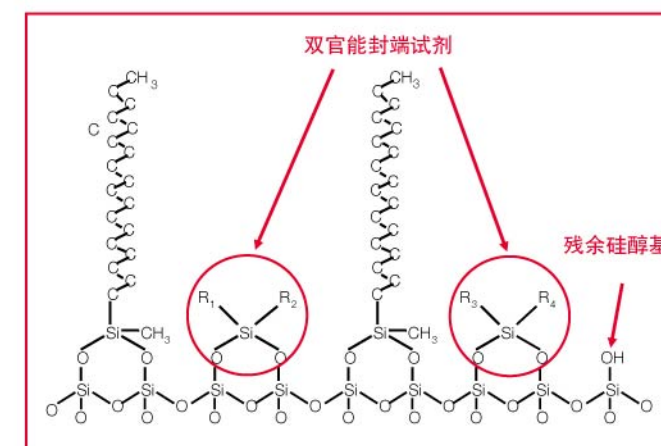
- 更高的比表面积
- 对极性化合物有较强的保留能力和高选择性
- 高柱效
- 可以使用 100% 水作为流动相
- 硅醇基残余量极低 – 有效抑制了二次相互作用的发生

产品属性与规格：

孔径	100Å
封端	是
粒径	3μm 和 5μm
分子排阻界限	10,000Da
pH 稳定性	2 - 7.5
官能团	十八烷基硅烷
碳含量	15%
比表面积	450m ² /g
键合相结构	单层
首选样品类型	极性、碱性、酸性和螯合类化合物
温度范围	10 - 50°C

图 9 描述了 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱生产过程中所采用的新型键合方式。TSK-GEL ODS-100V 键合相利用与双官能十八烷基硅烷试剂的不完全首次反应，再利用两种双官能二烷基硅烷试剂进行封端制备而成。该色谱柱填料是在促成单交联键合层条件下制备而成的。

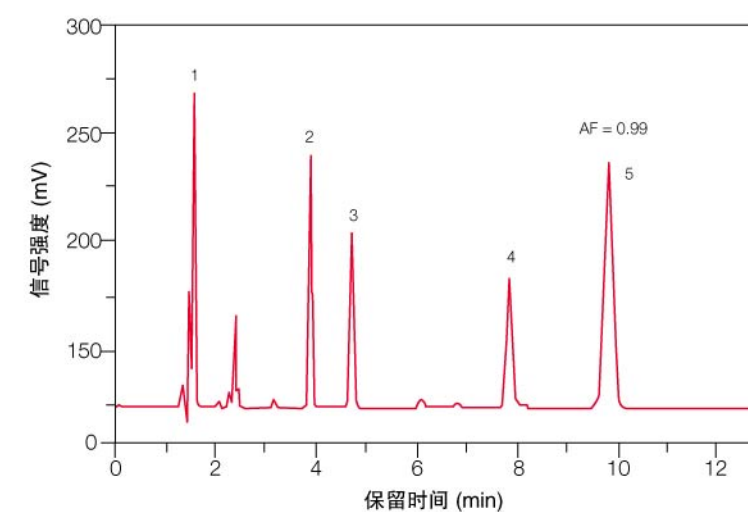
图 9: TSK-GEL ODS-100V 色谱柱的键合相结构



键合相特性

标准参考物质 SRM870 是由 NIST（美国国家标准技术研究院）研发的、作为用来评价、测试和分类诸多商品化反相色谱柱的一种工具。阿米替林（一种叔胺）和醌茜（一种强螯合物）与其他更多的传统化合物一起包含在 SRM 870 混合物中。如图 10 所示，测试中混合物中的所有组分在 TSKgel ODS-100V 色谱柱中均获得了良好的对称峰形。这一点清楚地表明了这种色谱柱不仅在普通化合物分析中，而且在碱性和螯合类化合物分析中性能也同样卓越。

图 10: SRM 870 的分离



TSKgel ODS-100V, 3μm, 4.6mm ID x 15cm

流动相： 50mmol/L 的磷酸盐缓冲液
(pH 7.0) / MeOH (30/70)

流速： 1.0mL/min

检测： UV@254nm

温度： 40°C

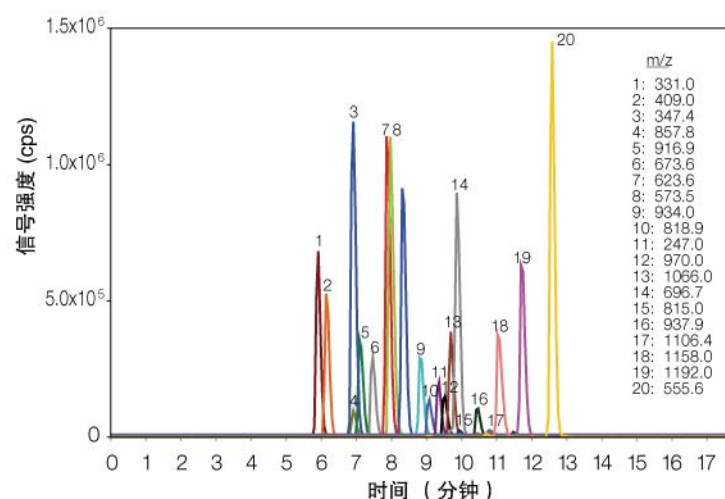
进样量： 10μL

样品： 1. 尿嘧啶
2. 去郁敏
3. 丙咪嗪

胰蛋白酶降解物的分析

图 11 是利用 TSKgel ODS-100V 色谱柱对 20 种肽的快速鉴定结果。在低浓度的甲酸缓冲液条件下，碱性化合物峰形堆成并且分析快速，由此可见该类色谱柱可以作为 LC/MS 分析工作的极佳选择。

图 11: 20 种肽碎片的快速鉴定



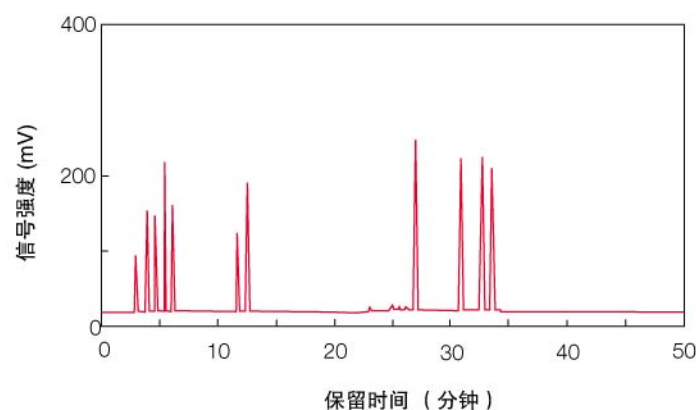
TSKgel ODS-100V, 3μm, 2.0mm ID x 15cm

流动相: A: 含 0.1%TFA 的 H₂O
B: 含 0.1%TFA 的 ACN
梯度: 0min (10%B), 15min (70%B), 17min (70%B)
流速: 0.2mL/min
进样量: 2μL
样品: β-乳球蛋白胰蛋白酶降解物
仪器: Q TRAP, ESI+

维生素的分析

水溶性和脂溶性维生素可以同时 TSKgel ODS-100V 色谱柱中得以分离，如图 12 所示。样品是各种维生素的混合物，既有极性很强的水溶性维生素 C（抗坏血酸），又有极具疏水性的维生素 E 衍生物。在含水或低有机溶剂的流动相条件下，极性维生素最先被洗脱出来。从 20 分钟到 22 分钟之间使用从 40% ACN 到 100%ACN 的梯度可将维生素 A 和天然维生素 E 洗脱出来。很明显，对于混合物中的极性化合物，TSKgel ODS-100V 色谱柱既可以提供高分辨率，同时对于出峰相对较晚的非极性化合物又可以提供较为迅速的分离分析。

图 12: 水溶性与脂溶性维生素的分离



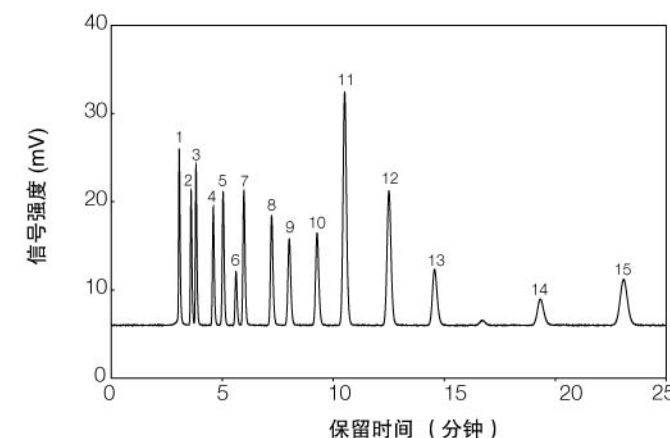
TSKgel ODS-100V, 5μm, 4.6mm ID x 15cm

流动相: A: 含 0.1%TFA 的 H₂O
B: 含 0.1% TFA 的 ACN
梯度: 0min (0%B), 20min (40%B), 22min (100%B), 50min (100%B)
流速: 1.0mL/min
检测: UV@280nm
温度: 40°C
进样量: 5μL
样品: 1. L-维生素 C
2. 烟酸
3. 硫胺素
4. 吡哆醛
5. 维生素 B6
6. 咖啡因
7. 核黄素 (维生素 B2)
8. 视黄醇 (维生素 A)

有机酸的分析

有机酸在许多代谢过程、发酵和食品工业中起着重要作用。图 13 给出了利用简单的 0.1% 磷酸流动相在不到 25 分钟内对 15 种有机酸的基线分离实例。

图 13: 有机酸的分离



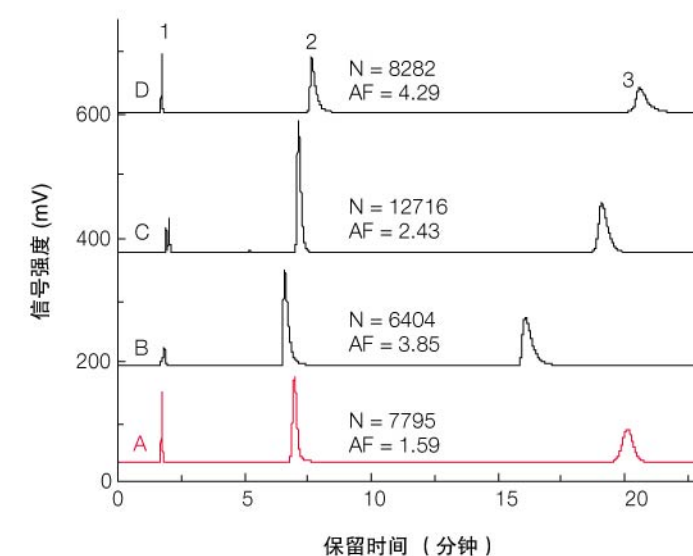
TSKgel ODS-100V, 5μm, 4.6mm ID x 25cm

流动相: 0.1% 的 H₃PO₄ (pH 2.3)
流速: 1.0mL/min
温度: 40°C
进样量: 10μL
样品: 1. 草酸 (0.1mg/mL)
2. L-酒石酸 (0.5mg/mL)
3. 蚁酸 (1.0mg/mL)
4. L-苹果酸 (1.0mg/mL)
5. L-抗坏血酸 (维生素 C) (0.1mg/mL)
6. 乳酸 (1.0mg/mL)
7. 醋酸 (1.0mg/mL)
8. 马来酸 (0.01mg/mL)
9. 柠檬酸 (1.0mg/mL)
10. 琥珀酸 (1.0mg/mL)
11. 富马酸 (0.025mg/mL)
12. 丙烯酸 (0.1mg/mL)
13. 丙酸 (2.0mg/mL)
14. 戊二酸 (1.0mg/mL)
15. 衣康酸 (0.025mg/mL)

性能数据

为了证明不含游离的硅醇基，图 14 比较了四种水性柱对两种三环抗抑郁药的保留状况和峰形，其中包括了 TSKgel ODS-100V 色谱柱和三家竞争对手公司的 C18 反相柱。对碱性化合物可以获得对称的峰形，使得 TSKgel ODS-100V 色谱柱在 100% 水相条件下到 100% 有机流动相条件下都可用来对分子量较小的化合物进行方法开发和定量分析。

图 14: C18 反相色谱柱的比较



A. TSKgel ODS-100V, 5μm, 4.6mm ID x 15cm
B. CAPCELL PAKC18AQ, 5μm, 4.6mm ID X 15cm
C. Hydrosphere C18, 5μm, 4.6mm ID X 15cm
D. Atlantis dC18, 5μm, 4.6mm ID X 15cm

流动相: 50mmol/L 的磷酸盐缓冲液 (pH 7.0) / MeOH (30/70)
流速: 1.0mL/min
检测: UV@254nm
温度: 40°C
进样量: 10μL
样品: 1. 尿嘧啶
2. 去郁敏
3. 丙咪嗪

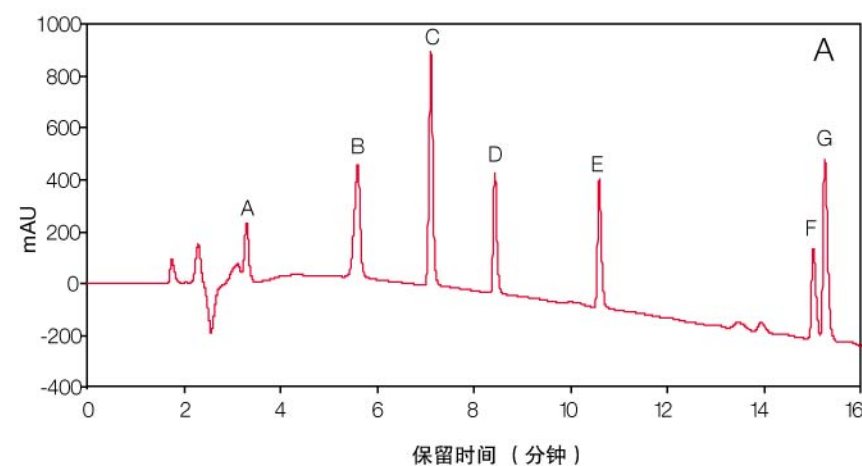
感冒药、静脉窦药和止痛药的分析

由于FDA（美国食品及药品管理局）对含有广为使用的解充血药伪麻黄碱的药品条例进行了强制性修改，许多制药公司利用苯肾上腺素对其产品进行了重新配方。为了支持方法重新验证工作的需要，我们使用 TSKgel ODS-100V 柱从现今市场上一些最常见的感冒药和静脉窦药组分中分离出了苯肾上腺素。

图 15A 给出了利用 TSKgel ODS-100V, 3 μ m 色谱柱对含有六种常见成分的感冒药混合物的分离实例。TSKgel ODS-100V 能够将苯肾上腺素以及抗敏安成分很好地分离开。利用该色谱柱在不到 17 分钟的时间内完成了对所有化合物的分离。

图 15B-D 给出了在相同的色谱条件下，其他三家竞争对手公司的 ODS 色谱分析相同的感冒药混合物的谱图。从谱图中可以看出，苯肾上腺素的峰形分岔，每个单峰的峰面积大致是使用 TSKgel ODS-100V 色谱柱时苯肾上腺素单峰面积的一半。除此之外，其中有一色谱柱还在抗敏安的峰形上出现了分岔现象。

图 15A: TSKgel ODS-100V 色谱柱对感冒药混合物的分析



A. TSKgel ODS-100V,
4.6mm ID x 15cm, 3 μ m

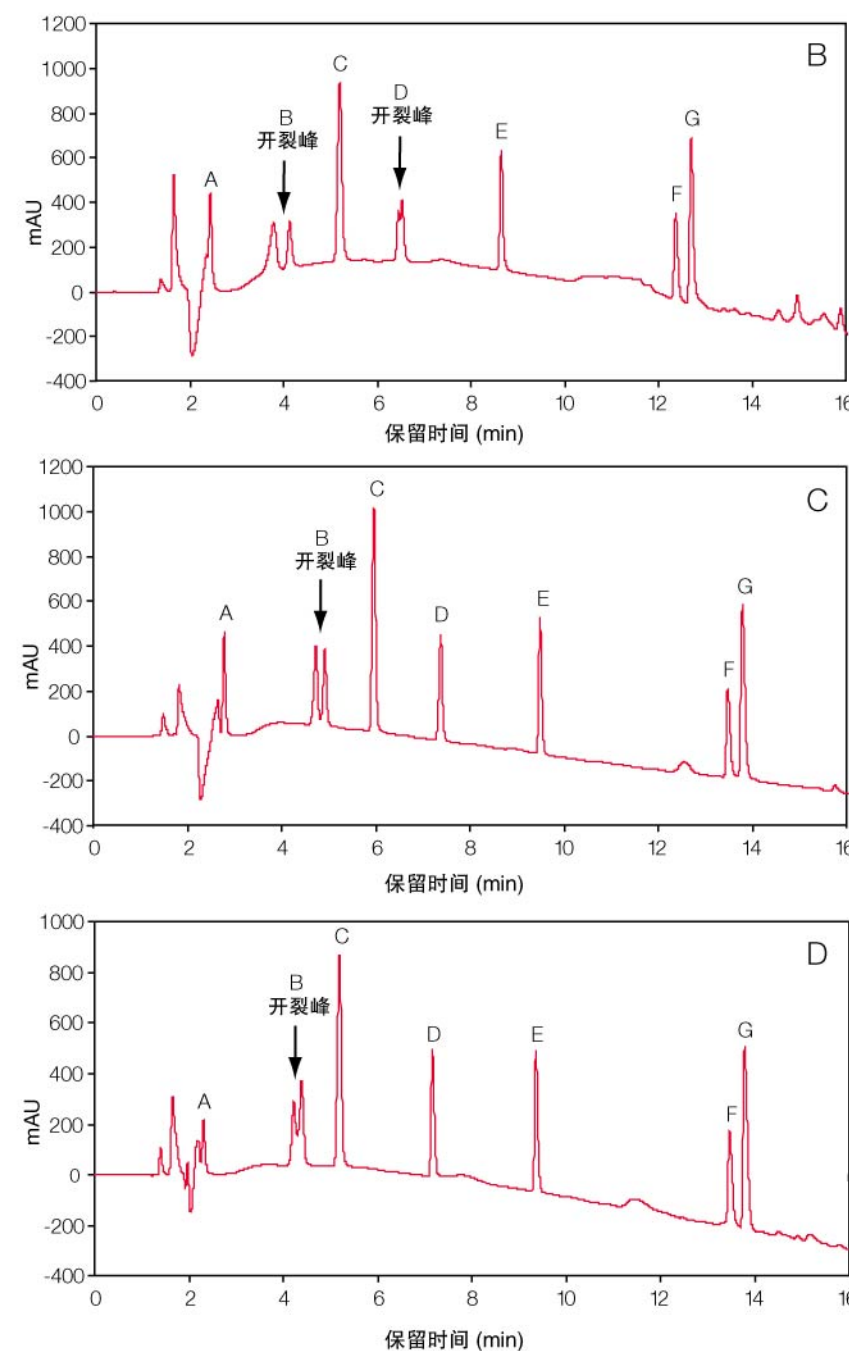
流动相: A: 含 0.15%TFA 的 H₂O
B: 含 0.02%TFA 的
ACN/MeOH (75/25)

梯度: 0min (96%A, 4%B)
15min (40%A, 60%B)
17min (40%A, 60%B)

流速: 1.0mL/min
检测: UV@210nm
温度: 40°C
进样量: 20 μ L
样品: A. 马来酸盐
B. 盐酸苯肾上腺素
C. 对乙酰氨基酚
D. 抗敏安琥珀酸盐
E. 扑尔敏
F. 溴酸右美沙芬
G. 盐酸苯海拉明



Figure 15B-D: Analysis of Cold Mixture on Competitive ODS Columns



B. Symmetry C18, 3.5 μ m,
4.6mm ID x 15cm
C. Luna C18(2), 3 μ m,
4.7mm ID x 15cm
D. Zorbax Eclipse Plus C18, 3.5 μ m,
4.7mm ID x 15cm

流动相: A: 含 0.15%TFA 的 H₂O
B: 含 0.02%TFA 的
ACN/MeOH (75/25)

梯度: 0min (96%A, 4%B)
15min (40%A, 60%B)
17min (40%A, 60%B)

流速: 1.0mL/min
检测: UV@210nm
温度: 40°C
进样量: 20 μ L
样品: A. 马来酸盐
B. 盐酸苯肾上腺素
C. 对乙酰氨基酚
D. 抗敏安琥珀酸盐
E. 扑尔敏
F. 溴酸右美沙芬
G. 盐酸苯海拉明



订购信息

TSK-GEL ODS-100V, 3μm 反相色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
21838	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	3.5
21839	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	5
21814	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
22700	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	2
21813	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	3.5
21812	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
21811	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100 Å	硅胶	不锈钢	2	7.5
21938	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	10
21810	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
22701	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	25
21997	用于内径 2mm 分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
22702	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	2
22703	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	3.5
22704	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	25
22705	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	2
22706	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	3.5
21831	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
21830	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	7.5
21940	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	10
21829	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
22707	TSKgel ODS-100V, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	25



订购信息

TSK-GEL ODS-100V, 5μm 反相色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
22708	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
22709	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	2
22710	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	3.5
21457	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
22711	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	7.5
22712	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	10
21458	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
22713	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	25
21841	用于内径 2mm 分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
22714	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	2
22715	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	3.5
22716	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	5
22717	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	7.5
22718	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	10
22719	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	15
22720	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	25
22721	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	2
22722	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	3.5
22723	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
22724	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	7.5
22725	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	10
21455	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
21456	TSKgel ODS-100V, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	25
21453	用于内径 4.6mm 分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5



TSK-GEL ODS-100Z色谱柱

当使用 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱出现峰叠加等问题，需要重新考虑色谱柱选择性时，TSK-GEL ODS-100Z 反相柱便是一种很好的选择。TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱含有高密度单交联 C18 键合相（图 16），对分子量较小的化合物的分离达到最大的保留和更好的分离选择性。彻底的封端可以防止样品组分与残余硅醇基发生二次相互作用。我们可以提供粒径为 3 μ m 和 5 μ m 的 TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱，这些色谱柱各批次之间有着良好的批次重复性（见图 17）。

在 20% 的较高的碳含量情况下，TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱表现出低（和高）pH 下的良好稳定性。这种在低 pH 下的稳定性对分析多肽和蛋白质时尤为重要。在低 pH 条件下，封端基团在烷基链发生水解之前首先被酸水解而脱落。由于具有较高的键合相表面覆盖率，在硅醇基增加引起二次相互作用增强而导致保留时间显著变化之前，可以预期 TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱会在很长的使用时间内保持性能和分析结果稳定。

对于非极性化合物，与 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱相比，TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱的保留时间更长、分离选择性也要更好些（例如需要分离同系化合物时）。另外，TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱的空间选择性也要更高一些，这在复杂的 3D 结构分子中的分离起着重要作用（例如芳烃、类固醇等）。

特点小结：

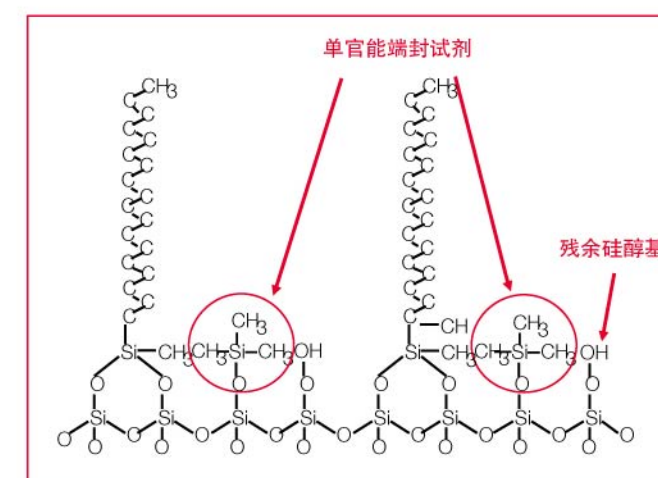
- 具有与 TSK-GEL ODS-100V 色谱柱不同的选择性
- 低 pH 下的高稳定性
- 高柱效
- 对于非极性化合物，保留更强
- 空间选择性高
- 硅醇基残余量极低 – 有效抑制了二次相互作用的发生

产品属性与规格：

孔径	100Å
封端	彻底
粒径	3 μ m 和 5 μ m
分子排阻界限	10,000Da
pH 稳定性	2 - 7.5
官能团	十八烷基硅烷
含碳量	20%
比表面积	450m ² /g
键合相结构	单层
首选样品类型	非极性
温度范围	10-50°C

图 16 描述了 TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱填料生产过程中所采用的键合方式。硅胶填料表面首先与双官能十八烷基硅烷试剂发生反应，再用单官能的三甲基硅烷反复反应以彻底进行封端处理。TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱填料是在促成单交联键合层条件下制备而成的。

图 16: TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱的键合相结构

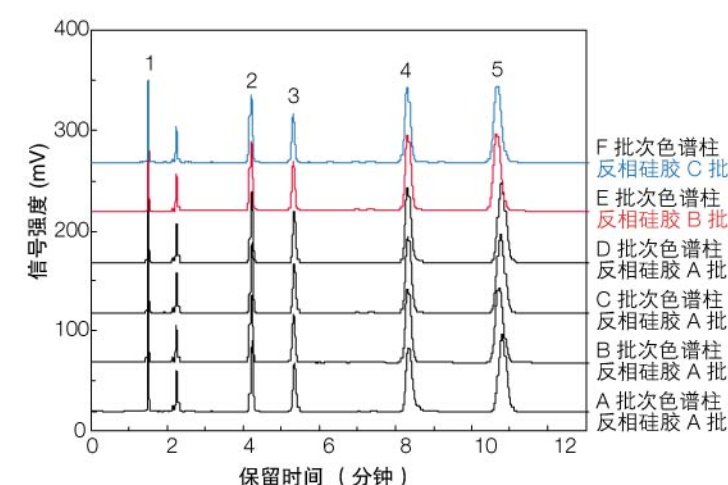


批次间的重复性

图 17 显示了使用 6 支不同批次的 TSKgel ODS-100Z 色谱柱对 SRM870 混合物分析的色谱图，它们分别由 3 个不同批次的反相硅胶填料装填而成。结果表明，这些色谱图间没有明显的差异，充分证实了不同批次的填料和不同时间装填的色谱柱具有高度一致的重复性。

从色谱图中可以看出，金属螯合物醌茜（峰 4）的峰形良好，以及有机碱性阿米替林（峰 5）的峰形也非常对称。这些结果分别表明了 TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱对螯合类化合物，以及有机碱性化合物的吸附极低。

图 17: TSK-GEL ODS-100Z 色谱柱批次间的重现性



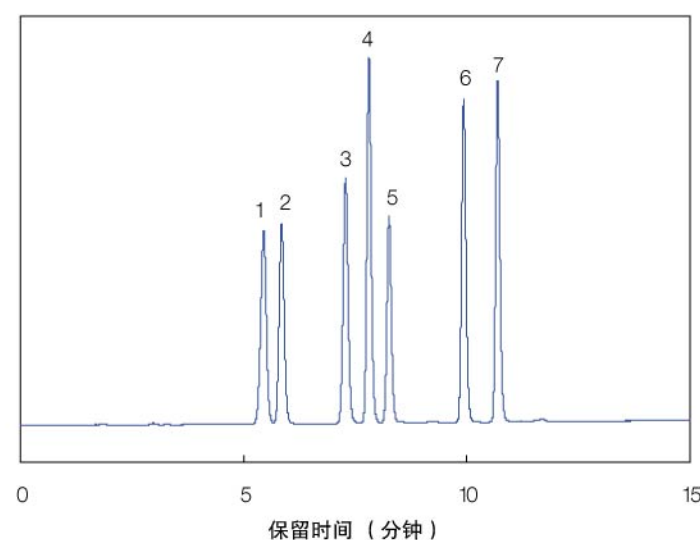
TSKgel ODS-100Z, 5 μ m, 4.6mm ID x 15cm

流动相: 20mmol/L 的磷酸盐缓冲液 (pH 7.0)/MeOH (20/80)
 流速: 1.0mL/min
 检测: UV@254nm
 温度: 40°C
 进样量: 10 μ L
 样品: 1. 尿嘧啶
 2. 甲苯
 3. 乙苯
 4. 醌茜
 5. 阿米替林

多酚的分析

茶叶中发现的大量的儿茶酚属于多酚类。儿茶酚的抗氧化剂性能目前被广泛地研究。图 18 给出了使用 15cm 长的 TSKgel ODS-100Z 色谱柱，在有咖啡因存在的情况下，对六种儿茶酚的基线分离。

图 18: 儿茶酚的分离



TSKgel ODS-100Z, 5 μ m, 4.6mm ID x 15cm

流动相: A: 10mmol/L 的 KH₂PO₄ (pH2.5)
B: CH₃OH

梯度: 0min (18%B), 15min (60%B)

流速: 1.0mL/min

检测: UV@270nm

温度: 40°C

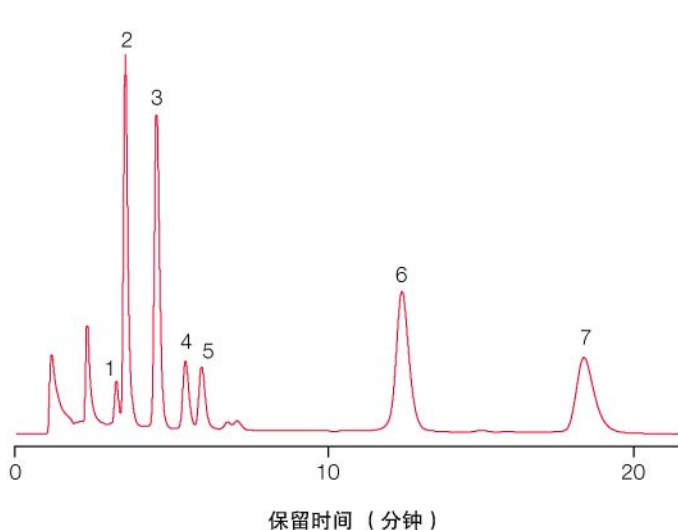
进样量: 5 μ L

样品: 1: (-)-表没食子儿茶酚 (175mg/L)
2: (-)-儿茶酸 (87mg/L)
3: (-)-表没食子儿茶酚没食子酸酯 (43mg/L)
4: 咖啡因 (217mg/L)
5: (+)-表儿茶酸 (87mg/L)
6: (-)-表儿茶酸没食子酸盐 (43mg/L)
7: (-)-儿茶酸没食子酸盐 (43mg/L)

四环类抗生素的分析

下面的例子评价了 15cm 长的 TSKgel ODS-100Z 色谱柱对四环素类化学结构混合物所具有的选择性。四环素是土霉素制剂中的一种杂质，这两种化合物具有非常类似的结构，分离比较困难。正如图 19 所示，TSKgel ODS-100Z 色谱柱可以对混合物中的土霉素（峰 2）和四环素（峰 3）提供卓越的分离度。

图 19: 四环类抗生素的分离



TSKgel ODS-100Z, 5 μ m, 4.6mm ID x 15cm

流动相: 10mmol/L 的甲酸 /ACN (82.5/17.5)

流速: 1.0ml/min

检测: UV@254nm

温度: 10°C

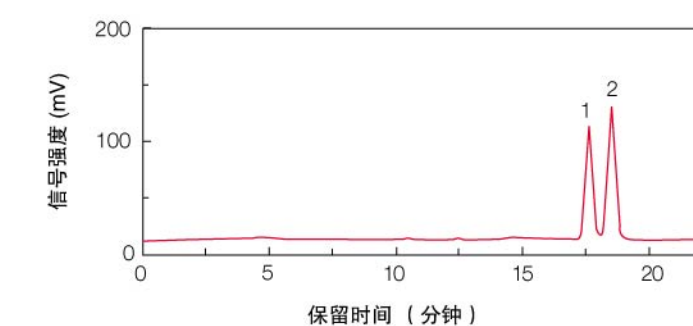
进样量: 20 μ L

样品: 1. 四环素衍生物
2. 土霉素 (20mg/L)
3. 四环素 (20mg/L)
4. 强力霉素衍生物
5. 金霉素衍生物
6. 金霉素 (30mg/L)
7. 强力霉素 (30mg/L)

脂溶性维生素的分析

脂溶性维生素 D₂（钙化醇）和 D₃（胆钙化醇）的分离难度很大，这是因为它们的区别仅在于一个甲基和一个双键。这类化合物具有非常高的疏水性。如图 20 所示，在等度条件下利用 TSKgel ODS-100Z 色谱柱实现了上述两者的分离，显示了这种色谱柱在无水反相（NARP）条件下所具有分离能力，在本分析实例的色谱条件中流动相乙腈的含量为 100%。

图 18: 儿茶酚的分离



TSKgel ODS-100Z, 5 μ m, 4.6mm ID x 15cm

流动相: ACN

流速: 1.0mL/min

检测: UV@280nm

温度: 25°C

进样量: 5 μ L

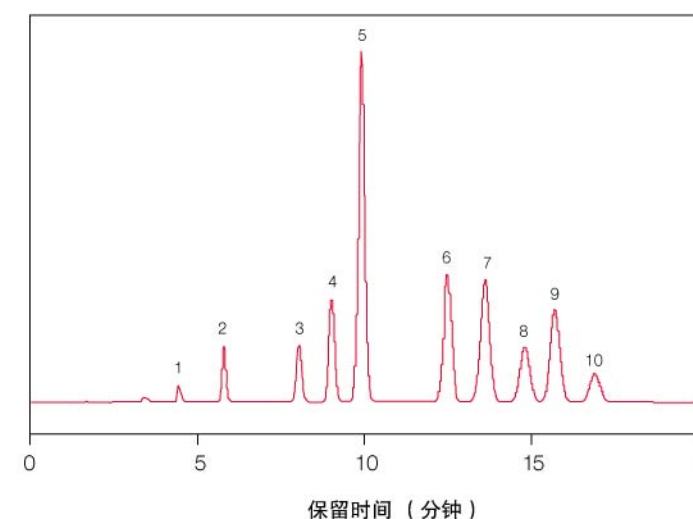
样品: 1. 钙化醇
2. 胆钙化醇

室内空气污染物的分析

近些年来，越来越多的科学证据显示，房屋和其他建筑物内的空气要比室外空气受到更严重的污染，甚至在最大的、最工业化的城市也是这样。其他研究表明人们处于室内环境的时间大约是 90%。因此，对于很多人来说，因室内空气污染所导致的健康风险可能要远高于室外。这便是人们越来越重视对室内空气污染物进行监控的原因。

下图为 TSKgel ODS-100Z 色谱柱分离了 10 种常见的室内空气污染物的实例（见图21）。

图 21: 室内空气污染物的分析



TSKgel ODS-100Z, 5 μ m, 4.6mm ID x 15cm

流动相: H₂O/MeOH (32/68)

流速: 1.0mL/min

检测: UV@210nm

温度: 40°C

进样量: 10 μ L

样品: 1. 氯仿 (1.0g/L)
2. 苯 (0.1g/L)
3. 三氯乙烯 (0.05g/L)
4. 甲苯 (0.05g/L)
5. 苯乙烯 (0.05g/L)
6. 邻-二氯苯 (0.05g/L)
7. 乙苯 (0.05g/L)
8. 对二甲苯 (0.05g/L)
9. 间-二氯苯 (0.05g/L)
10. 四氯乙烯 (0.05g/L)

订购信息

TSK-GEL ODS-100V, 3μm 反相色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
22726	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
22727	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	2
22728	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	3.5
21429	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
22730	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	7.5
22731	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	10
22732	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
22733	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	25
21996	用于内径 2mm 的分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
22734	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	2
22735	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	3.5
22736	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	5
22737	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	7.5
22738	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	10
22739	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	15
22740	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	25
22741	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	2
22742	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	3.5
22743	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
22744	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	7.5
22745	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	10
21446	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
21447	TSKgel ODS-100Z, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	25



订购信息

TSK-GEL ODS-100V, 5μm 反相色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
22748	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
22749	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	2
22750	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	3.5
21460	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
22751	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	7.5
22752	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	10
21459	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
22753	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	25
21995	用于内径 2mm 的分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
22754	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	2
22755	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	3.5
22756	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	5
22757	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	7.5
22758	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	10
22759	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	15
22760	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	3	25
22761	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	2
22762	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	3.5
22763	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
22764	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	7.5
22765	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	10
21461	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
21462	TSKgel ODS-100Z, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	25
21454	用于内径 4.6mm 的分析柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5



TSK-GEL 聚合物基质反相色谱柱:
Octadecyl-2PW & Phenyl-5PW RP

聚合物基质的反相色谱柱为高 pH 条件下的分离分析提供了最佳的解决方案。聚合物基质的 TSK-GEL 反相色谱柱在 pH 2 – pH 12 范围内呈现出较高的化学稳定性，使其可以在碱性条件下被使用，而硅胶基质色谱柱的 pH 值稳定性则比较有限。较宽的 pH 使用范围还可以使许多碱性化合物在非带电形式下得到分析，从而减少二次相互作用发生进而改善分析峰形。由于二次相互作用的降低，TSK-GEL 聚合物基质反相色谱柱大大改善了对肽和蛋白质的回收。

TSK-GEL Octadecyl-2PW 色谱柱的高交联聚甲基丙烯酸酯基材在高 pH 缓冲体系下具有良好的稳定性，并且能够耐受酸或碱的反复清洗。125Å 的填料孔径可以提供对分子量高达 8,000Da 的肽进行分析的能力。

TSK-GEL Phenyl-5PW RP 色谱柱的交联度也非常高，这增加了色谱柱对水相/有机溶剂流动相梯度的稳定性。此色谱柱填料的 1000Å 的大孔径可以进行分子量高达 1,000,000Da 的球状蛋白质的分析。

产品属性与规格:

TSK-GEL Octadecyl-2PW 柱

孔径	125Å
粒径	5µm
分子排阻界限	8,000Da
pH稳定性	2 - 12
官能团	C18 (单交联)
有机溶剂使用范围	0 - 100%
温度范围	4 - 50°C

产品属性与规格:

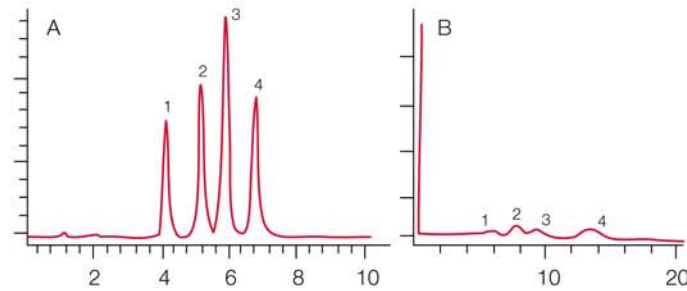
TSK-GEL Octadecyl-2PW 柱

孔径	1000Å
粒径	10µm 和 13µm
分子排阻界限	1,000,000Da
pH稳定性	2 - 12
官能团	苯基 (单交联)
估计的官能团键合密度	1meq/mL
有机溶剂使用范围	0 - 100%
温度范围	4 - 60°C

三环抗抑郁药物的分析

图 22 对分离三环抗抑郁药物时所用的 TSKgel Octadecyl-2PW 色谱柱与填充苯乙烯-二乙烯苯的其他品牌色谱柱的结果做了比较。本分析中两种色谱柱都是在 pH 11 的条件下使用的。与聚苯乙烯基质的其他品牌色谱柱相比，TSKgel Octadecyl-2PW 色谱柱由于采用了疏水性比较适度的聚甲基丙烯酸酯基材，从而使得因样品与填料间发生二次相互作用而导致的回收损失大大降低。

图 22: 三环抗抑郁药物的分离

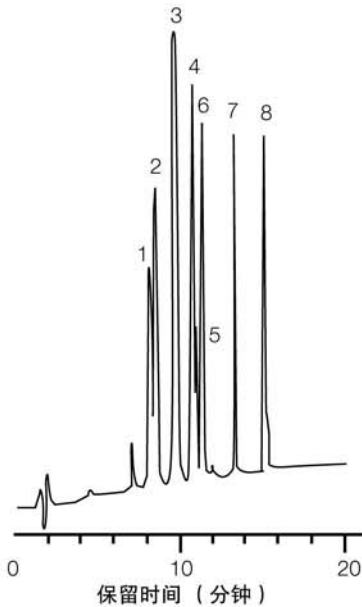


A. TSKgel Octadecyl-2PW, 5µm, 4.6mm ID x 15cm
B. Hamilton PRP-1, 5µm, 4.1mm ID x 15 cm
缓冲液: 20mmol/L 的磷酸盐缓冲液 /ACN (40/60)
流速: A: 1.0mL/min, B: 0.5mL/min
检测: UV@254nm
温度: 室温
样品: 1. 去郁敏
2. 丙咪嗪
3. 阿米替林
4. 三甲丙咪嗪

神经肽的分析

图 23 为 TSKgel Octadecyl-2PW 色谱柱对八种肽混合物的快速分离谱图。要分析这些在神经组织中发现的复杂多肽，需要在低 pH 流动相条件下选择使用合适的色谱柱。结果表明，TSKgel Octadecyl-2PW 色谱柱分析这些多肽时不仅峰形对称，而且洗脱峰峰形也非常尖锐。

图 23: 神经肽的分离



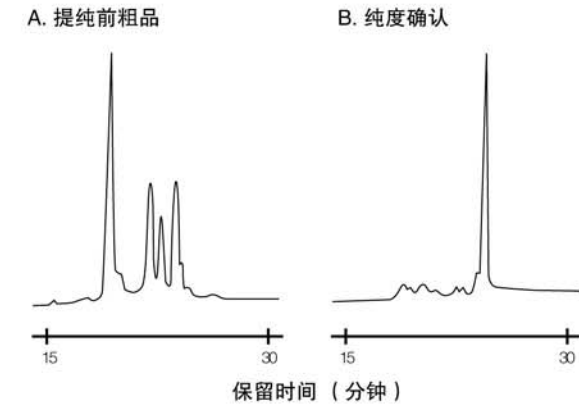
TSKgel Octadecyl-2PW, 5µm, 4.6mm ID x 15cm

流动相: A: H₂O
B: 含 0.1%TFA 的 ACN
梯度: 从 90% 的 A、10% 的 B 到 30% 的 A、70% 的 B; 30 分钟线性梯度
流速: 1.0mL/min
检测: UV@215nm
温度: 室温
样品: 1. 甲硫氨酸脑啡肽
2. 缓激肽
3. 亮氨酸脑啡肽
4. 神经降压素
5. 铃蟾肽
6. 血管紧张素
7. 生长激素抑制素

蛋白质的分析

由于 TSK-GEL Phenyl-5PW RP 色谱柱使用的甲基丙烯酸树脂填料的孔径为 1000 埃，蛋白质可以自由地进出色谱柱填料的有效孔隙结构中。高达 1,000kDa 的较大蛋白质和生物大分子可以被保留，并且能够获得对称的色谱峰形和良好的分辨率。例如，乳酸脱氢酶（分子量大约为 120kDa）粗品和经提纯后的乳酸脱氢酶通过 TSKgel Phenyl-5PW RP 色谱柱进行纯度确认时，可以看出纯化后的乳酸脱氢酶洗脱峰形尖锐，如图 24 所示。

图 24: 蛋白的提纯及纯度确认



TSKgel Phenyl-5PW RP, 10µm, 4.6mm ID x 7.5cm

流动相: A: 含 0.05%TFA 的 H₂O/ACN (95/5)
B: 含 0.05%TFA 的 ACN
梯度: 从 0%B 到 20%B, 2min 线性梯度; 然后从 20%B 到 80%B, 32min 线性梯度
流速: 1.0mL/min
检测: UV@220nm
样品: 乳酸脱氢酶 (700kDa)
A. 40µg in 100µL
B. A中收集的组分用于纯度确认

订购信息

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
18754	TSKgel Octadecyl-2PW, 5µm, 100-200Å	聚合物	不锈钢	2	15
42161	用于内径 2mm 的分析柱的保护柱芯	聚合物	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	聚合物	不锈钢	2	1
17500	TSKgel Octadecyl-2PW, 5µm, 100-200Å	聚合物	不锈钢	4.6	15
17502	用于内径 4.6mm 的分析柱的保护柱	聚合物	不锈钢	4.6	1
17501	TSKgel Octadecyl-2PW, 5µm, 100-200Å	聚合物	不锈钢	6	15
17503	用于内径 6mm 的分析柱的保护柱	聚合物	不锈钢	6	1
14007	TSKgel Phenyl-5PW RP 玻璃, 10µm, 1000Å	聚合物	玻璃	8	7.5
18756	TSKgel Phenyl-5PW RP, 10µm, 1000Å	聚合物	不锈钢	2	7.5
42159	用于内径 2mm 的分析柱的保护柱芯, 3pk	聚合物	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
08043	TSKgel Phenyl-5PW RP, 10µm, 1000Å	聚合物	不锈钢	4.6	7.5
19007	用于内径 4.6mm 的分析柱的保护柱芯, 3pk	聚合物	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5
16260	TSKgel Phenyl-5PW RP, 13µm, 1000Å	聚合物	不锈钢	21.5	15



其他的TSK-GEL反相色谱柱:
硅胶基质和聚合物基质

除了本手册中详细介绍的几款反相色谱柱外，TOSOH 还提供其他分析型和制备型 TSK-GEL 反相色谱柱。下表简单地介绍了可供选择的 TSK-GEL 反相色谱柱。

硅胶基质的 TSK-GEL 反相色谱柱及其特性

色谱柱	官能团	封端	含碳量 (%)	粒径 (µm)	孔径 (Å)	应用 / 特征
ODS-140HTP	C18 烷基, 多交联	是	8	2.3	140	适用于 UHPLC 和常规的 HPLC 系统。
ODS-100V	C18 烷基, 单交联	是	20	3.5	100	首选反相色谱柱之一; 高表面极性, 可适用 100% 的水作为流动相, 对极性化合物有较强保留。
ODS-100Z	C18 烷基, 单交联	是	15	3.5	100	首选反相色谱柱之一; 比 ODS-100V 具有更高的疏水性; 对于非极性化合物, 具有更强的保留和更高的选择性; 具有更高的空间选择性。
ODS-120T	C18 烷基, 多交联	是	22	5.10	150	用于分析有机和天然样品中的肽、小蛋白和分子量较小的化合物的专用反相色谱柱。
ODS-120A	C18 烷基, 多交联	否	20	5.10	150	用于分析多环芳烃的专用反相色谱柱。空间选择性分析的最佳选择。
ODS-100S	C18 烷基, 多交联	是	19	7	100	耐碱型硅胶基质的反相色谱柱。(使用 pH 值范围: 2-12)
ODS-80Ts	C18 烷基, 单交联	是	15	5.10	100	适用于低分子量药物、碱基、核苷和核苷酸的分析。
ODS-80Ts QA	C18 烷基, 单交联	是	15	5	100	比标准 ODS-80Ts 色谱柱具有更严格的产品规格。使用于低分子量药物、碱基、核苷和核苷酸产品的品质管理分析。
ODS-80Tm	C18 烷基, 单交联	是	15	5.10	100	适用于低分子量药物、碱基、核苷和核苷酸的分析。
Oligo-DNA RP	C18 烷基, 单交联	否	10	5	250	适用于寡核苷酸、RNA 和 DNA-片段的分析与纯化。
Octyl-80Ts	C8 烷基, 单交联	是	11	5	100	分析碱性化合物时拖尾现象极小。
Super-ODS	C18 烷基, 多交联	是	8	2	140	适用于亲水和疏水肽、胰蛋白酶降解物、肽图分析、低分子量药物、咖啡碱、嘌呤、核苷和核苷酸的高通量分析。
Super-Octyl	C8 烷基, 多交联	是	5	2	140	
Super-Phenyl	苯基, 多交联	是	3	2	140	
CN-80Ts	氰基, 单交联	是	8	5	100	适用于极性肽、氨基酸和其他药物及食物 & 饮料产品的分析。
TMS-250	C1 烷基, 单交联	是	5	10	250	适用于蛋白质分离分析的专业反相硅胶色谱柱。



Polymer RPC

聚合物基质的 TSK-GEL 反相色谱柱及其特性

色谱柱	官能团	封端	含碳量 (%)	粒径 (μm)	孔径 (Å)	应用 / 特征
Octadecyl-2PW	C18 烷基, 单交联	-	-	5	100-200	适用于肽的分析。
Octadecyl-4PW	C18 烷基, 单交联	-	-	7,13	500	适用于大分子量的肽的分析。
Phenyl-5PW RP	C18 烷基, 单交联	-	-	10,13	1000	适用于蛋白质样品的分析。
Octadecyl-NPR	C18 烷基, 单交联	-	-	2.5	非多孔	在高 pH 缓冲系统中优异的稳定性, 可以耐受酸或碱的反复清洗。

如果需要查找更多关于产品的详细信息, 包括本手册中未加详细说明的 TSK-GEL 反相色谱柱的订购信息的话, 敬请访问我们的网站 www.separations.asia.tosohbioscience.com。



TSK-GEL Amide-80 亲水相互作用色谱柱

尽管反相是 HPLC 中最常用的分离模式, 但是一些强极性化合物即使在含有少量有机改性剂的流动相或者甚至 100% 的水流动相中也不能被充分保留。这些极性较强的化合物可以通过亲水作用色谱 (HILIC) 法来获得保留。在这种色谱模式中, 溶解物分子会与硅醇基、氨酰基、氨基或其他极性基团表面发生相互作用。在 HILIC 中, 流动相是混合的有机相和水相, 通常含有 60% 以上的有机溶剂。最初的保留通常是极性溶解物与被填料表面的极性基团紧紧抓住的水之间的氢键结合。TSK-GEL Amide-80 色谱柱属于最常用的 HILIC 色谱柱之一。我们可以提供 3 微米或 5 微米两类粒径的硅胶型 TSK-GEL Amide-80 亲水相互作用色谱柱, 这些硅胶颗粒与氨基甲酰基团是通过共价键结合的。

TSK-GEL Amide-80 色谱柱在水/有机溶剂体系中拥有卓越的稳定性。比起其他亲水固定相, 例如传统的

特点小结:

- 与反相色谱柱具有互补的分离选择性
- 二次离子相互作用远低于其他固定相类亲水相互作用色谱柱
- 由于氨基甲酰官能团为非离子型, 与氨基柱相比, 具有独特的选择性和优异的稳定性
- 在含水有机流动相中更为稳定
- 可提供 3、5 和 10 微米粒径规格的产品, 增加了 LC/MS 的检测灵敏度

产品属性与规格:

孔径	100Å
粒径	3, 5 和 10μm
pH 稳定性	2 - 7.5
官能团	氨基甲酰
温度范围	10 - 50°C (3μm) 10 - 80°C (5μm)

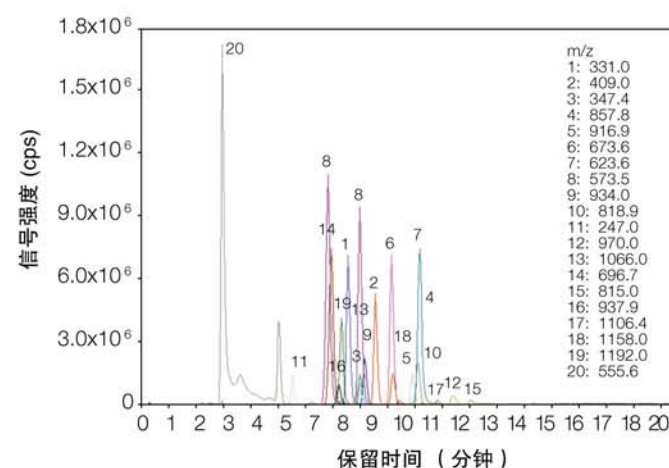


胰蛋白酶降解物的分析

越来越多的科学家们已经开始选择亲水性固定相色谱柱来进行天然提取物、肽降解物和其他极性化合物混合物的分离。通常也会利用质谱分析法结合液相色谱法来分析这些复杂的混合物。由于可以通过向流动相中加入三氟乙酸（TFA）来消除残余硅醇基引起的二次离子相互作用，因此 TSK-GEL Amide-80 色谱柱对于上述用途极具使用优势。TFA 的使用对于质谱法来说是非常友好的，可以免去了脱盐或去除非挥发性酸的额外操作步骤（脱盐或去除非挥发性酸是使用氨基柱时为了消除离子相互作用所必需进行的操作）。

图 25 为使用 5 微米 TSKgel Amide-80 色谱柱对 β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物进行分离的谱图，此分离可以在 12 分钟内完成。

图 25: β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物的分离



TSKgel Amide-80, 5 μ m, 2.0mm ID x 15cm

流动相: A: 含 0.1%TFA 的 H₂O
B: 含 0.1%TFA 的 ACN
梯度: 0min (95%B), 15min (50%B), 17min (50%B)
流速: 0.2mL/min
进样量: 1 μ L
样品: β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物
仪器: Q Trap, ESI+

洗脱顺序的比较

与反相色谱法相比，亲水相互作用（HILIC）模式下的洗脱顺序对大多数物质来说都是相反的。HILIC 模式下，通过增加流动相中乙腈的含量，样品中各组分的保留显著比反相模式下增强。TSK-GEL Amide-80 亲水相互作用色谱柱为反相色谱柱提供了正交互补的选择性，如下文中表 1 所示。（请参见本目录第 10 页给出的各种样品在 TSKgel ODS-100V 色谱柱下的分析结果。）

表 1: TSKgel ODS-100V 和 TSKgel Amide-80 色谱柱的洗脱顺序比较

	ODS-100V	Amide-80
肽片段	1	20
	2	11
	8	8
	3	14
	4	16
	5	19
	6	1
	7	3
	9	13
	10	9
	11	2
	12	6
	13	18
	14	5
	15	4
	16	7
	17	10
	18	17
	19	12
	20	15

两种色谱柱的条件:

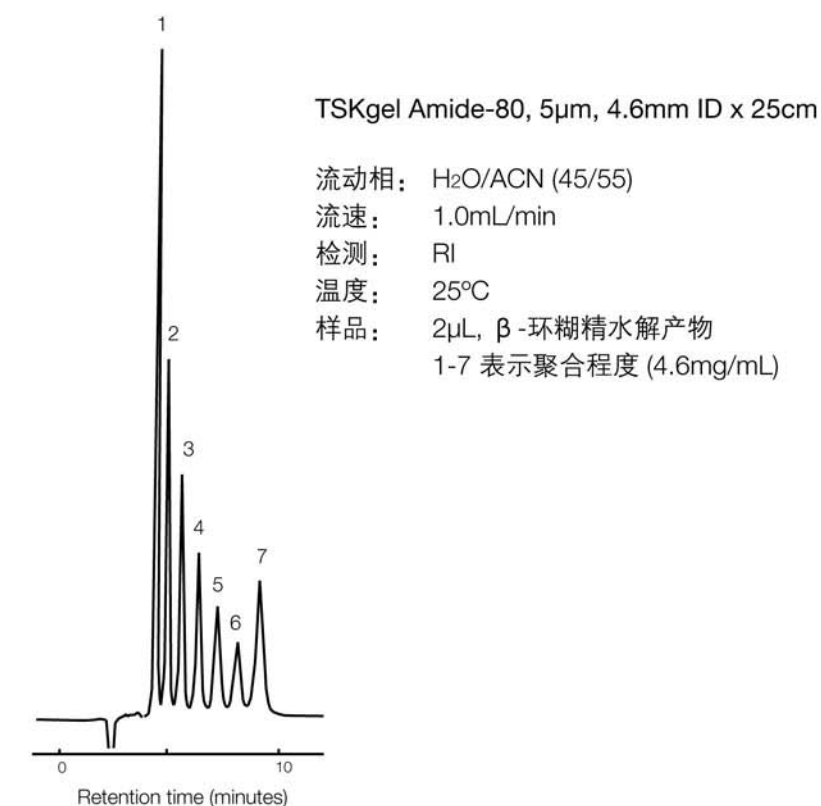
TSKgel Amide-80, 5 μ m, 2.0mm ID x 15cm
TSKgel ODS-100V, 3 μ m, 2.0mm ID x 15cm

流动相: A: 含 0.1%TFA 的 H₂O
B: 含 0.1%TFA 的 ACN
梯度: TSKgel Amide-80:
0min (95%B), 15min (50%B), 17min (50%B)
TSKgel ODS-100V:
0min (10%B), 15min (70%B), 17min (70%B)
流速: 0.2mL/min
进样量: 1 μ L (TSKgel Amide-80)
2 μ L (TSKgel ODS-100V)
样品: β -乳球蛋白胰蛋白酶降解物
仪器: Q Trap, ESI+

碳水化合物的分析

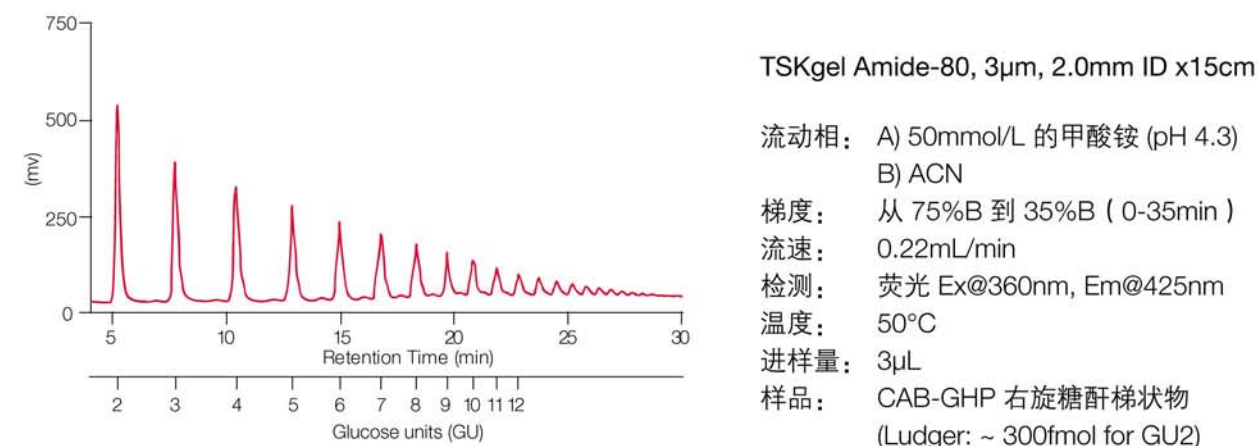
TSKgel Amide-80 色谱柱可以非常迅速并有效地分离寡糖。图 26 给出了 β -环糊精水解产物在不到 10 分钟内的分离情况。色谱峰的数量显示了寡糖中单位糖基的聚合程度，峰 1 代表一个葡萄糖单体，峰 2 为二聚物，依次类推。

图 26: 寡糖的分离



Amide-80 的氨基甲酰官能团非常适合于碳水化合物结构的分离。图 27 为标记了 2-氨基苯甲酰胺（2AB）的右旋糖酐于 30 分钟内在 TSKgel Amide-80, 3 μ m 色谱柱中的高分辨率分离结果。该阶梯可以用作糖链 HPLC 和 MS 分析的校准标准。该阶梯含有聚合程度从 dp1 到 dp22 的葡萄糖均聚物不同组分（即从葡萄糖单体 GU1-2AB 到 GU22-2AB）。

图 27: 2-AB 标记的葡萄糖均聚物（GHP）的阶梯分离

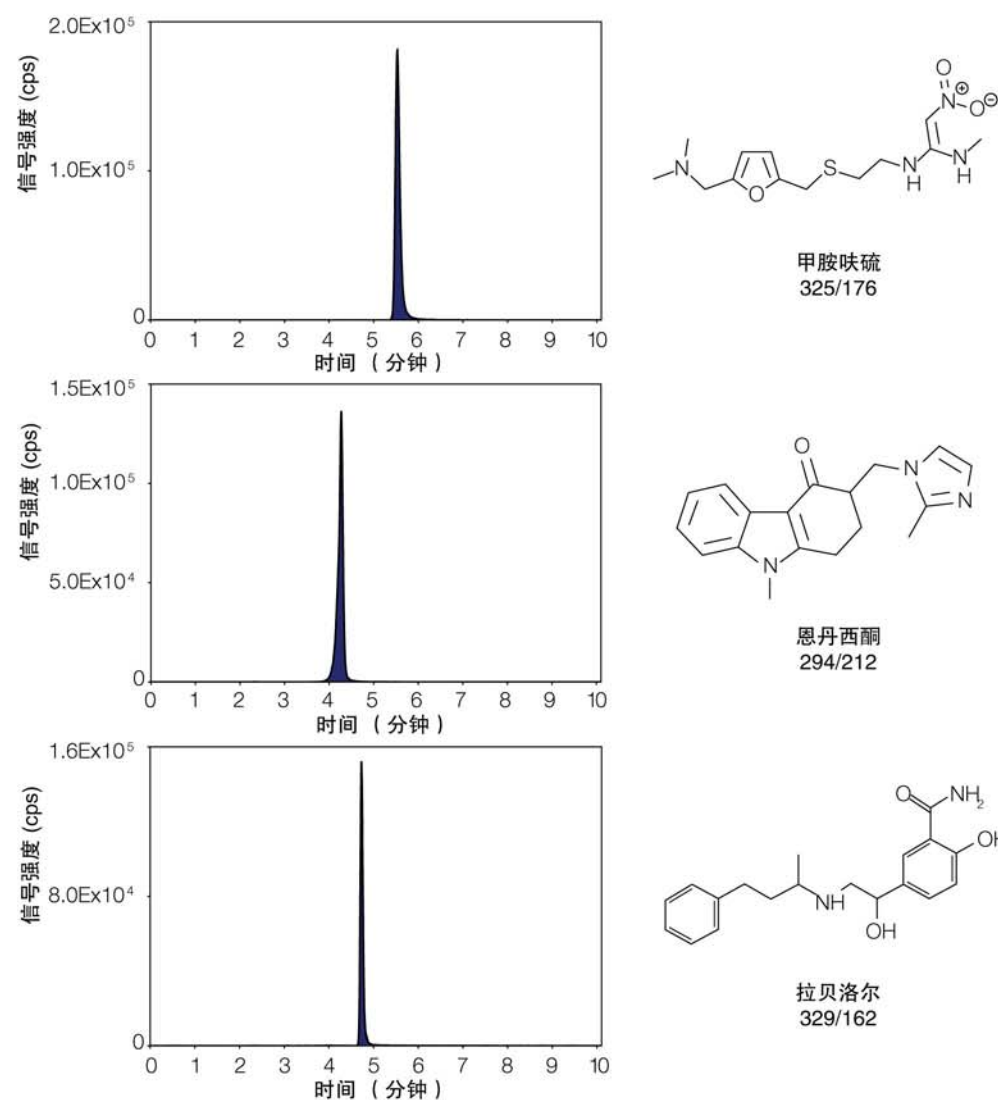


*本数据由 K. Darsow & H. Lange 提供（生物工艺学院；纽伦堡/埃朗根大学）。

极性药物的分析

TSK-GEL Amide-80 色谱柱也是一种分析低分子量极性药物的有用工具，这些药物往往是不能在反相柱中被充分保留的。图 28 给出了采用粒径为 3 微米的 TSKgel Amide-80 色谱柱配合电喷雾电离质谱（ESI/MS），在 HILIC 模式下对极性药物的分离结果。由于流动相中有机物含量较高，HILIC 分析增强了检测灵敏度。

图 28：极性药物标准品的分离



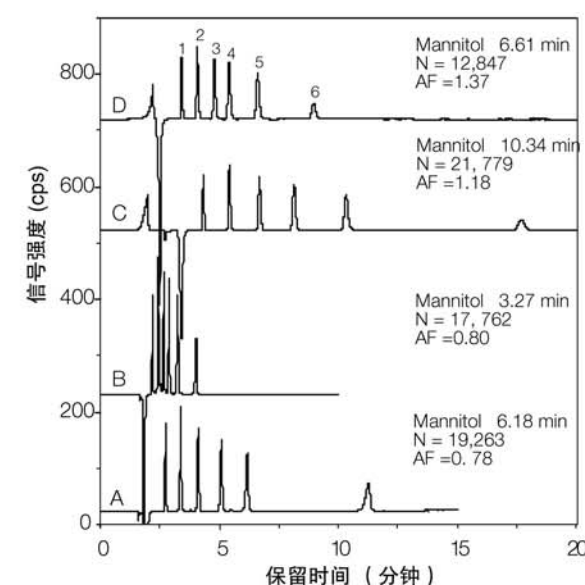
TSKgel Amide-80, 3 μ m, 2.0mm ID x 15cm

流动相：A: 10mmol/L 的甲酸铵 (pH 3.75)
B: ACN
梯度：0min (90%B), 10min (40%B), 13min (40%B)
流速：0.2mL/min
进样量：5 μ L (50 μ g/L)
仪器：Q Trap LC/MS/MS, ESI+

糖醇的分析

图 29 给出了使用 TSKgel Amide-80 色谱柱和其他品牌的 HILIC 柱对糖醇进行分离的比较图谱。TSKgel Amide-80, 3 μ m 色谱柱对于甘露醇具有较高的柱效。与其他品牌的 HILIC 柱相比，TSKgel Amide-80 色谱柱的糖类选择性至少相同或者更好。

图 29：糖醇保留时间的比较



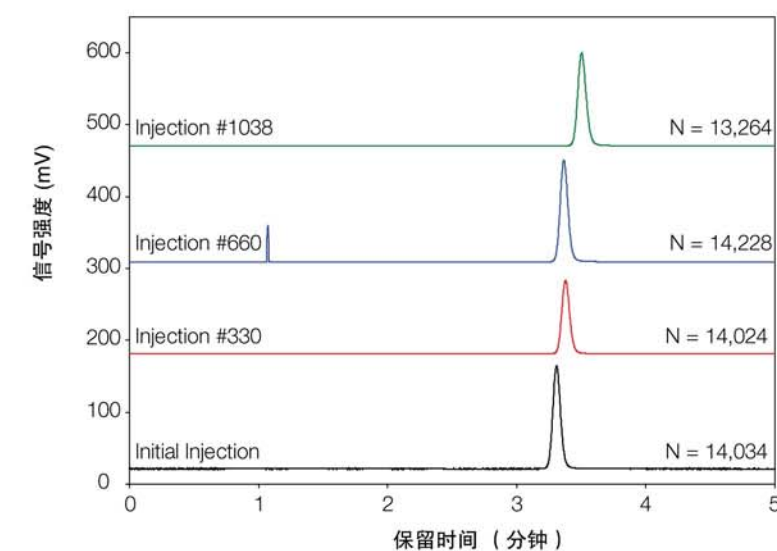
A. TSKgel Amide-80, 3 μ m, 4.6mm ID x 15cm
B. Luna NH₂, 3 μ m, 4.6mm ID x 15cm
C. Polyamine, 4.6mm ID x 25cm
D. NH₂P-50 4E, 4.6mm ID x 25cm

流动相：H₂O/ACN (25/75)
流速：1.0mL/min
检测：RI
温度：40°C
进样量：10 μ L
样品：1. 乙二醇
2. 甘油
3. 赤藻糖醇
4. 木糖醇
5. 甘露醇
6. 纤维醇

性能数据

图 30 说明了反复进样后 TSKgel Amide-80, 3 μ m 色谱柱的长期使用稳定性。

图 30：TSKgel Amide-80 色谱柱的长期使用稳定性



出货检验条件

TSKgel Amide-80, 3 μ m, 2.0mm ID x 15cm

流动相：H₂O/ACN (15/85)
流速：0.2mL/min
检测：UV@254nm
温度：25°C
进样量：2 μ L
样品：咖啡因 (37mg/L)

进样检测条件

流动相：A: 含 0.1% 甲酸的 H₂O/ACN(10/90)
B: 含 0.1% 甲酸的 H₂O
梯度：0min (0%B), 12min (100%B)
流速：0.2mL/min
温度：40°C
进样量：5 μ L
样品：咖啡因 (37mg/L)

订购信息

TSK-GEL Amide-80, 3μm HILIC 色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
21864	TSKgel Amide-80, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
21865	TSKgel Amide-80, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
21862	用于内径 2mm, 3μm 柱的保护柱芯, 3μm, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
21866	TSKgel Amide-80, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
21867	TSKgel Amide-80, 3μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
21863	用于内径 4.6mm, 3μm 柱的保护柱芯, 3μm, 3pk	硅胶	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5

TSK-GEL Amide-80, 5μm HILIC 色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
21982	TSKgel Amide-80 HR, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	5
20009	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	5
20010	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	10
21486	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	15
21487	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	1	25
19694	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
19695	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	10
19696	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
19697	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	25
21941	用于内径 2mm, 5μm 柱的保护柱芯, 5μm, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
19532	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
19533	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	10
13071	TSKgel Amide-80, 5μm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	25
19021	用于内径 4.6mm, 5μm 柱的保护柱, 5μm	硅胶	不锈钢	4.6	1
19010	用于内径 4.6mm, 5μm 柱的保护柱芯, 5μm, 3pk	硅胶	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5

TSK-GEL Amide-80, 3μm HILIC 色谱柱产品

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
14459	TSKgel Amide-80, 10μm, 100Å	硅胶	不锈钢	7.8	30
14460	TSKgel Amide-80, 10μm, 100Å	硅胶	不锈钢	21.5	30
14461	用于内径 21.5mm 的保护柱, 5μm	硅胶	不锈钢	21.5	7.5

TSK-GEL NH₂-100 亲水相互作用色谱柱

TSK-GEL NH₂-100 氨基色谱柱扩展了 TSK-GEL HILIC 色谱柱的应用范围。它与知名度较高的 TSK-GEL Amide-80 色谱柱有着不同的分离选择性。这种新型氨基色谱柱的化学稳定性被大大改善，这是实现该类色谱柱可以获得良好的使用重复性和可靠性结果的先决条件。

TSK-GEL NH₂-100 色谱柱采用了孔径为 100Å、粒径为 3μm 的硅胶填料，并利用新型键合技术改进了键合相的化学稳定性。首先，硅胶在较低的化学计量比下与三甲基硅烷封端试剂发生反应，然后残余的硅醇基再与三官能键的烷氨基硅烷试剂发生反应。这样获得的键合相可以更好地防止硅胶表面层发生水解。

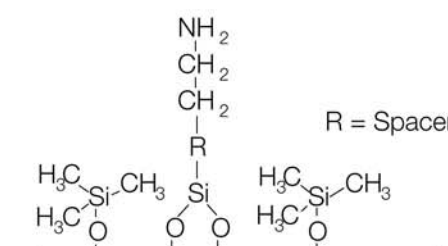
TSK-GEL NH₂-100 色谱柱的独特之处不仅在于键合相配体具有末端氨基，连固定化手臂也同时包含了第二和第三氨基。阴离子化合物还可以通过离子交换作用得到保留。这样，除了采用乙腈的梯度进行洗脱外，还可以使用盐浓度梯度进行洗脱。由于 TSK-GEL NH₂-100 柱具有阳离子性反应位点，在某些条件下，可以将这种色谱柱作为混合模式的色谱柱使用。

特点小结：

- 非常适合分析各种类型的亲水化合物，包括碳水化合物和多肽
- 由于较高的键合密度和较大的比表面积，该色谱柱显示出比 TSK-GEL Amide-80 色谱柱更强的对极性化合物的保留
- 亲水化合物在反相中使用较低的乙腈浓度来保留，而在 HILIC 模式下使用较高的乙腈浓度来保留
- 由于采用了优异的封端处理技术并充分抑制了残存硅醇基的作用，从而使得 TSK-GEL NH₂-100, 3μm 亲水相互作用色谱柱的使用寿命比 TSK-GEL NH₂-60 色谱柱提高了 3 倍

产品属性与规格：

基材	硅胶
孔径	100Å
平均粒径	3μm
表面积	450m ² /g
官能团	烷基胺
封端	三甲基硅烷官能团



* 说明：

- 氨基配体是通过烷基手臂与硅胶表面键合的。
- NH₂-100 新型 HILIC 色谱柱的氮含量约为 2%，比 NH₂-60 色谱柱的氮含量大约高 20%，但比 TSKgel Amide-80 色谱柱的氮含量大约低 20%。

性能数据

图 31 对 TSK-GEL Amide-80 和 TSK-GEL NH₂-100 两种亲水相互作用色谱柱的范第姆特曲线进行了比较。TSKgel NH₂-100, 3μm 色谱柱的最佳流速略高于 TSKgel Amide-80, 3μm 色谱柱。我们推测其原因在于 TSKgel Amide-80 色谱柱固定相的多交联键合方式会妨碍样品组分扩散进出填料孔隙。

图 31: 范第姆特曲线的比较

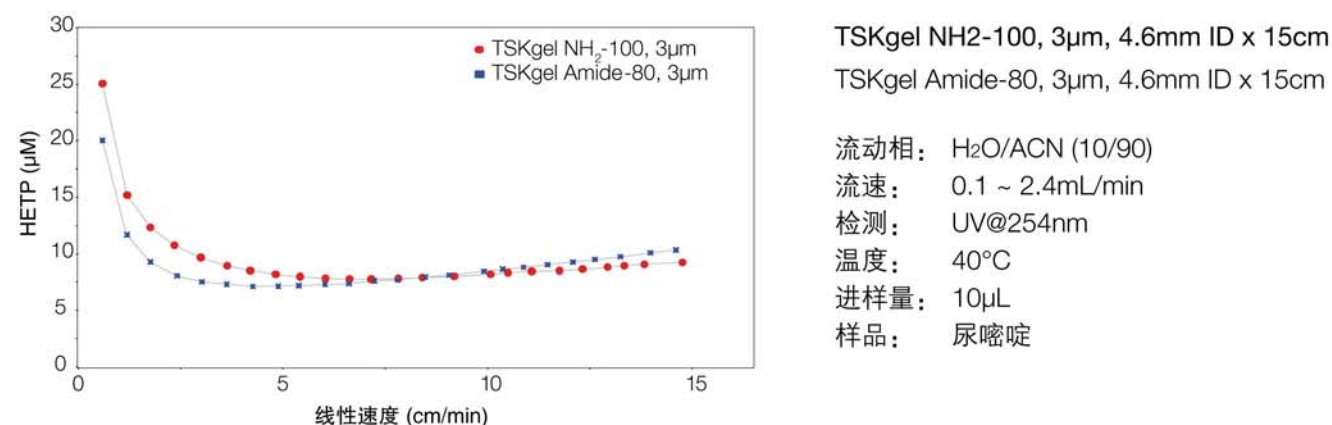
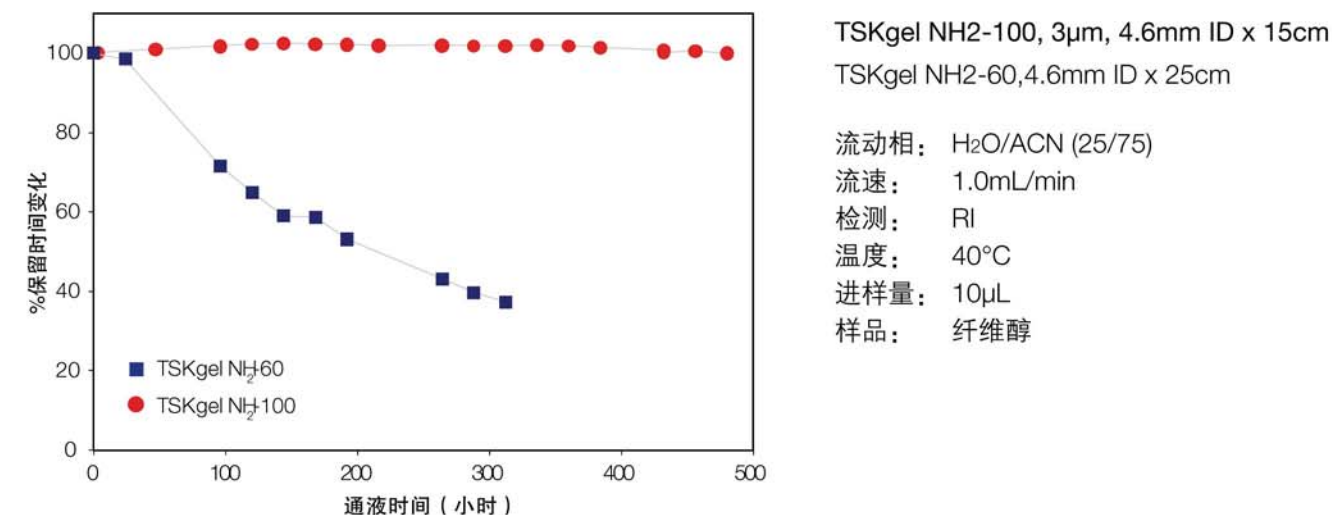


图 32 给出了新款 TSKgel NH₂-100 色谱柱和旧款 TSKgel NH₂-60 色谱柱之间的长期使用稳定性比较的结果。这两款色谱柱均使用了 25% H₂O 和 75% ACN 的流动相并连续进样了 300 小时。纤维醇样品在 TSKgel NH₂-60 色谱柱中的保留时间降低了 60% 以上，而在 NH₂-100 新型亲水色谱柱中的保留时间几乎没有变化。

图 32: 化学稳定性的比较研究



我们通常会使用 TSKgel NH₂-100 色谱柱来进行糖的分析，这是食品工业中典型的一种分析方法。下面的实验使用了两种不同的洗脱液来比较各自的保留时间和峰形情况。如图 33 所示，水和丙酮的混合物在 6 分钟内提供了卓越的分辨率；而 TEA-FA 和丙酮的洗脱液混合物所获得的色谱峰形不如前者尖锐，保留时间也比前者长了 4 分钟。

图 33: 常见糖的分析

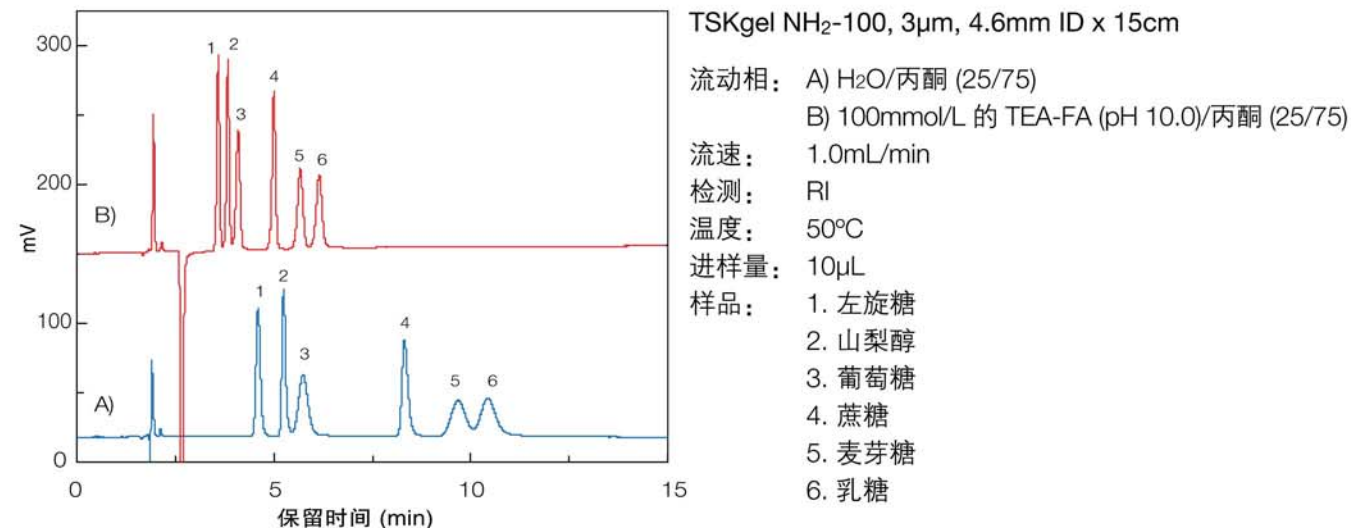
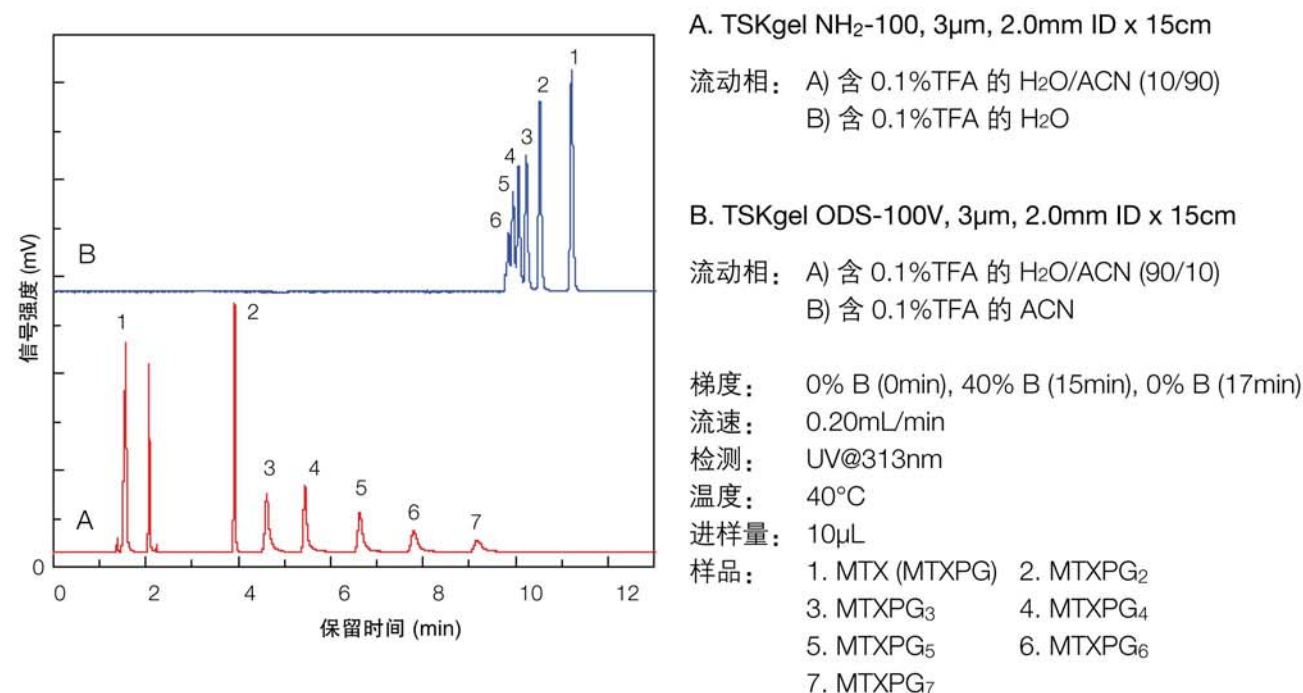


图 34 给出了 TSKgel NH₂-100, 3μm HILIC 色谱柱和 TSKgel ODS-100V, 3μm 反相色谱柱对甲氨喋呤及其衍生物 (MTXPG2-7) 进行分析的结果。MTX 和聚谷氨酸盐衍生物在 TSKgel NH₂-100 亲水相互作用色谱柱中被洗脱时按照谷氨酸基团的数目顺序出峰，在 TSKgel ODS-100V 反相色谱柱中则以相反的顺序被洗脱。尽管 MTX 和 MTXPG₂ 在 TSKgel NH₂-100 亲水相互作用色谱柱中出峰较早，但整个分离效果仍然要好于 C18 反相色谱柱中能够达到的分离效果。

图 34: 甲氨喋呤及其衍生物的分离



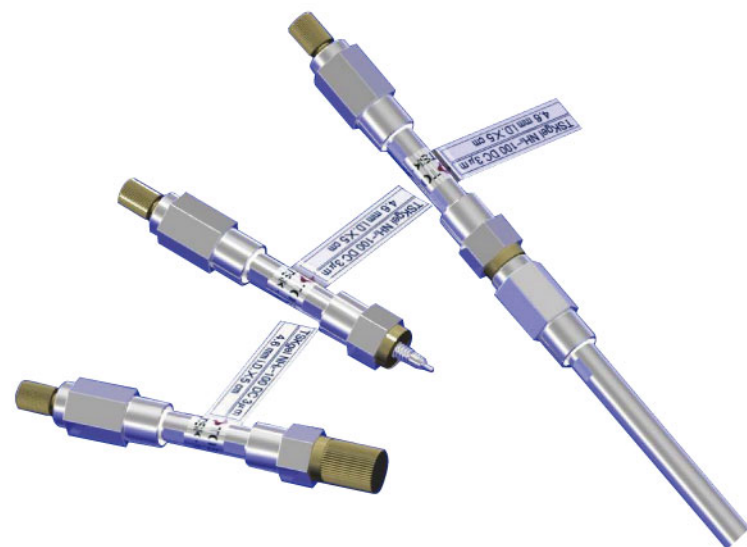
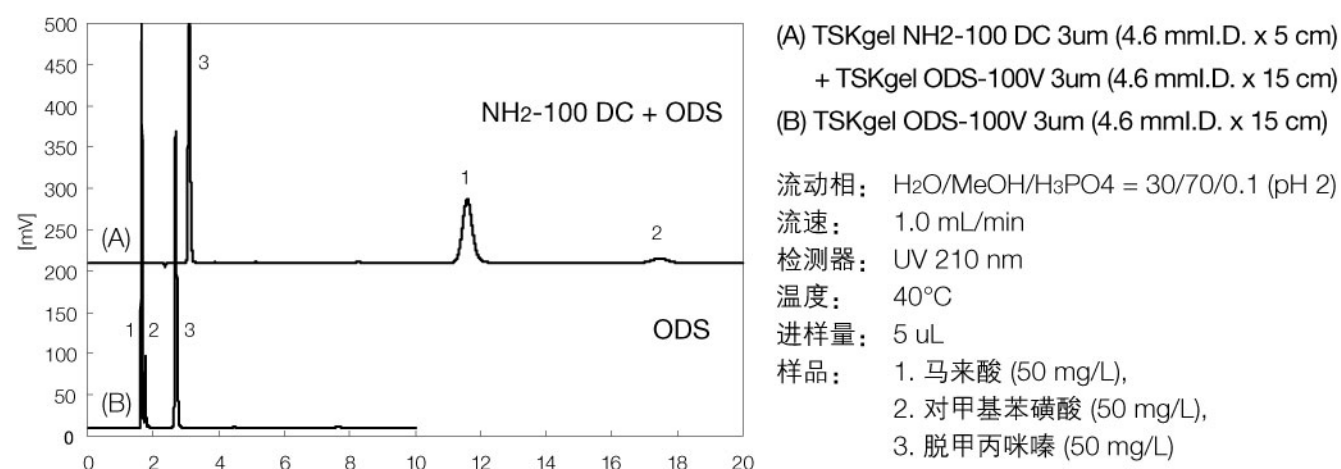
订购信息

货号	产品描述	基质	柱身材质	内径 (mm)	长度 (cm)
21967	TSKgel NH2-100, 3µm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	5
21968	TSKgel NH2-100, 3µm, 100Å	硅胶	不锈钢	2	15
21971	用于内径 2mm 色谱柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	2	1
19308	用于内径 2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	2	1
21969	TSKgel NH2-100, 3µm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5
21970	TSKgel NH2-100, 3µm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	15
21972	用于内径 4.6mm 色谱柱的保护柱芯, 3pk	硅胶	不锈钢	3.2	1.5
19018	用于内径 3.2mm 柱芯的保护柱套	--	不锈钢	3.2	1.5
21999	TSKgel NH2-100 DC, 3µm, 100Å	硅胶	不锈钢	4.6	5

TSKgel NH2-100 DC, 3µm

特点：无需管线，可以直接将NH2-100 DC色谱柱与其他色谱柱连接。将NH2-100 DC色谱柱连接于反相色谱柱之前，可以实现在同一流动相条件下，同时分析亲水性样品和疏水性样品。

图 35：使用ODS色谱柱分离药物和作为抗衡离子出现的有机酸时是否使用NH2-100DC的效果对比



有关 HPLC 色谱柱的最新信息，请访问
<http://www.separations.asia.tosohbioscience.com>
TOSOH 提供各种形式的色谱产品