

安捷伦水相和极性 GPC/SEC 色谱柱



目录

安捷伦 GPC/SEC 色谱柱.....	3
InfinityLab PL 多溶剂色谱柱.....	4
PL aquagel-OH SEC 色谱柱.....	7
PL Rapide Aqua 色谱柱.....	10
PL aquagel-OH 制备级 SEC 色谱柱.....	11
Agilent PolarGel GPC 色谱柱.....	12
安捷伦出版物.....	14
安捷伦 GPC/SEC 分析系统.....	15

1976

PLgel 色谱柱、单独标准品和标准品试剂盒

建立聚合物实验室，为有机相 GPC/SEC 开发优质的产品



1981

PLgel MIXED 色谱柱、PL aquagel 色谱柱

MIXED 色谱柱可改善数据质量，采用的新型键合相，适用于水溶性聚合物的分析

1984

GPC 软件

专用软件可简化 GPC/SEC 计算



1993

EasiCal 标准品

新形式缩短了样品前处理时间，并加快了校准速度



1999

PL-GPC 220 仪器

出色的高温 GPC 系统，适用于复杂样品，温度最高可达 220 °C



安捷伦 GPC/SEC 色谱柱

用于水相和极性溶剂中的分子量分离

耐用

安捷伦 GPC/SEC 色谱柱在各种溶剂和条件下树立了稳定性和使用寿命的标杆。这一卓越的质量使其成为了 35 年来分析行业中的主力色谱柱。

快速

安捷伦 GPC/SEC 填料具有无与伦比的理化稳定性，支持更宽的孔和更大的体积，可获得更快速的分离、更高的分离度和更低的分析成本。

惰性

中性表面及其广泛的溶剂操作条件，能为中性、离子和疏水基团提供高效分析。



2004

PlusPore 色谱柱和 EasiVial 标准品

新型键合相采用大孔隙容量填料，提高了分离度；EasiVial 标准品进一步简化了校准过程

2007

PLgel Olexis 色谱柱

针对聚烯烃分析进行优化，对超高分子量样品具有更高的分离度和数据质量

2009

1260 Infinity 多检测器套装和 PolarGel 色谱柱

1260 Infinity MDS 可以将任意一台液相色谱仪变成功能强大的多检测器 GPC 系统，PolarGel 色谱柱能分析任意溶剂体系中的极性样品

2015

1260 Infinity II 多检测器 GPC/SEC 系统

实现准确、可重现聚合物分析的理想之选。选择光散射、粘度测定和示差折光检测的任意组合，实现绝对分子量和分子大小的测量

2017

PL 多溶剂 GPC 色谱柱

InfinityLab GPC 系列产品的最新成员，一根色谱柱即可实现用于各种 GPC 分析的溶剂灵活性



INFINITYLAB PL 多溶剂色谱柱

Part of the
InfinityLab
family

适用于各种溶剂的高性能体积排阻色谱

- 涂覆聚合物的二氧化硅提供了优异的分选度，且不发生粘连
- 特殊的两性表面化学性质可兼容水相、极性有机及非极性溶剂和样品
- 这些色谱柱长度短、高效而快速，有助于大幅提高仪器通量并减少人工成本

特性：

pH 范围：2-8.5

溶剂兼容性：水、缓冲液、氯仿、二氯甲烷、THF

典型压力：< 200 bar (2900 psi) (水性缓冲液)

最大压力：400 bar (5800 psi)

最高温度：80 °C

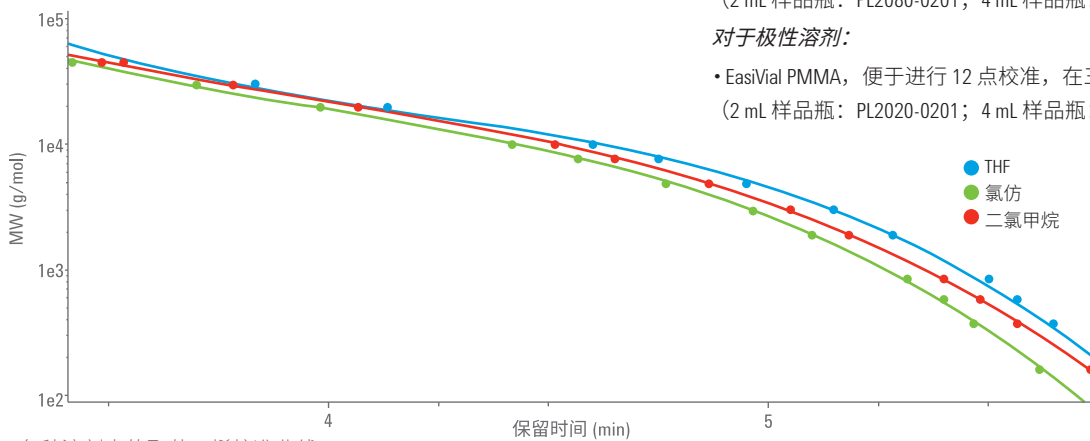
推荐的校准物：

对于水相溶剂：

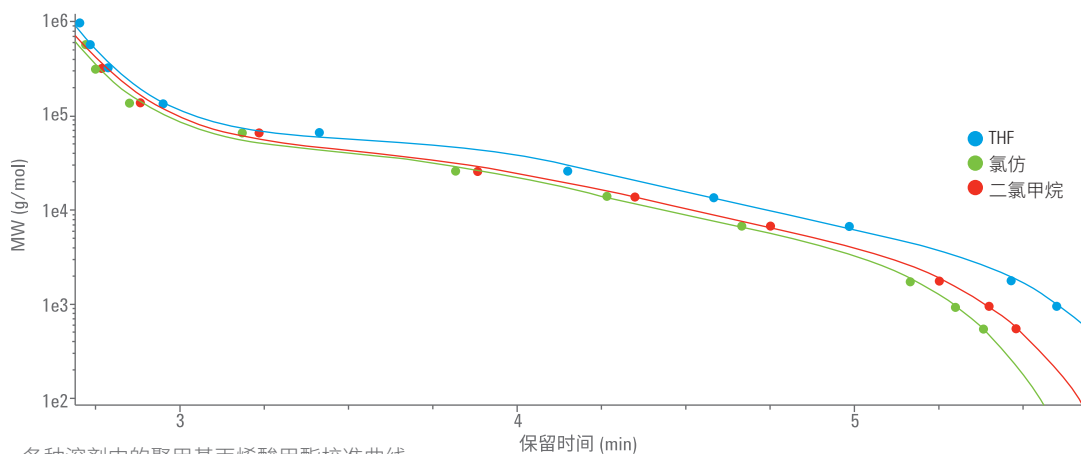
- EasiVial PEG/PEO，便于进行 12 点校准，在三个预称量样品瓶中 (2 mL 样品瓶：PL2080-0201；4 mL 样品瓶：PL2080-0200)

对于极性溶剂：

- EasiVial PMMA，便于进行 12 点校准，在三个预称量样品瓶中 (2 mL 样品瓶：PL2020-0201；4 mL 样品瓶：PL2020-0200)



各种溶剂中的聚苯乙烯校准曲线



各种溶剂中的聚甲基丙烯酸甲酯校准曲线

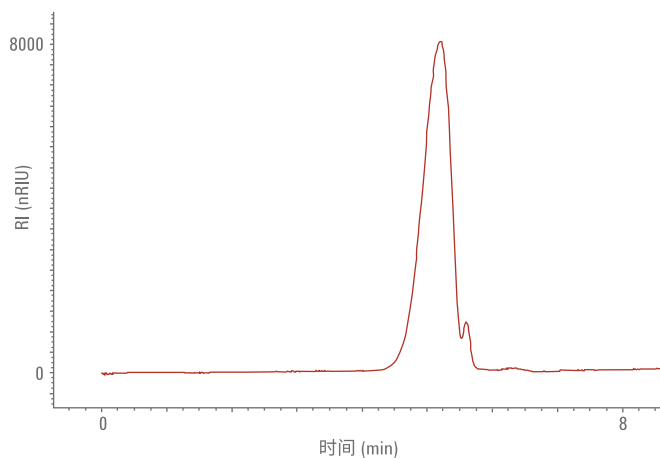
INFINITYLAB PL 多溶剂色谱柱

Part of the
InfinityLab
family

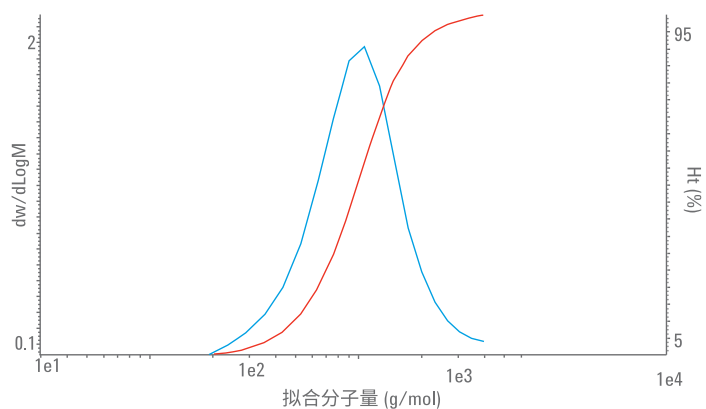
色谱柱: InfinityLab PL 多溶剂 30, 4.6 × 150 mm

柱温: 25 °C

溶剂: 二氯甲烷



二氯甲烷中环氧树脂样品的快速分离

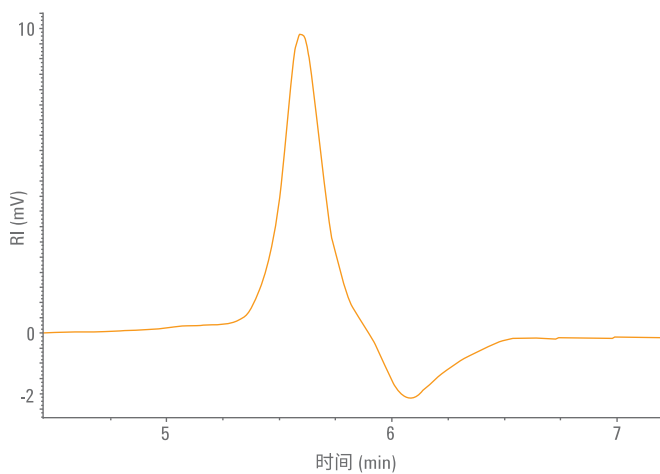


环氧树脂样品的分子量分布

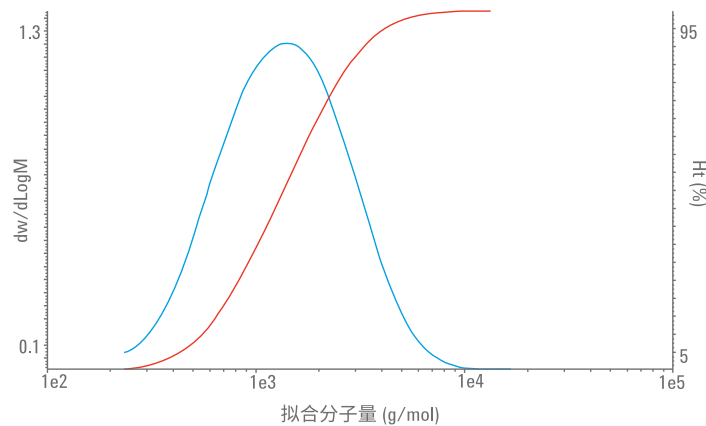
色谱柱: InfinityLab PL 多溶剂 30, 4.6 × 150 mm

柱温: 25 °C

溶剂: 10 mM NaH₂PO₄ + 0.2 M NaNO₃, pH = 7



水性缓冲液的切换以及葡聚糖快速分析



葡聚糖样品的分子量分布

INFINITYLAB PL 多溶剂色谱柱

Part of the
InfinityLab
family

订购信息

InfintyLab PL 多溶剂色谱柱

描述	分子量范围 (g/mol) (PEG/PEO)	有效柱效 (p/m)	部件号
InfintyLab PL 多溶剂 20, 4.6 × 150 mm	最高可达 30000	> 145000	PL1515-3321
InfintyLab PL 多溶剂 20, 4.6 × 50 mm			PL1515-1321
InfintyLab PL 多溶剂 20, 7.8 × 150 mm			PL1015-3321
InfintyLab PL 多溶剂 20, 7.8 × 50 mm			PL1015-1321
InfintyLab PL 多溶剂 30, 4.6 × 150 mm	3000-100000	> 145000	PL1515-3323
InfintyLab PL 多溶剂 30, 4.6 × 50 mm			PL1515-1323
InfintyLab PL 多溶剂 30, 7.8 × 150 mm			PL1015-3323
InfintyLab PL 多溶剂 30, 7.8 × 50 mm			PL1015-1323

Agilent InfinityLab

大幅提高液相色谱工作流程效率

如何提高液相色谱工作流程效率，从而专注于更重要的分析任务？

Agilent InfinityLab 为您提供答案，InfinityLab 是一套经过优化的液相色谱仪、色谱柱和备件产品组合，专为完美协同工作而设计。

如需了解更多信息，请访问：

www.agilent.com/chem/infinitylab



PL AQUAGEL-OH SEC 色谱柱

高性能水相体积排阻色谱法

- 极稳定的基质，即使在改性流动相中也可确保实现可靠的分离
- MIXED 色谱柱涵盖了非常宽的分子量范围，避免了错位和不准确的测量结果
- 高惰性，可用于中性、极性、阴离子和阳离子样品

特性：

pH 范围：2-10

溶剂兼容性：最多含甲醇 50% 的水或缓冲液

典型压力：< 30 bar (435 psi)

最大压力：140 bar (2030 psi)

最高温度：90 °C

推荐的校准物：

对于 PL aquagel-OH 5 μm 色谱柱：

- EasiVial PEG，便于进行 12 点校准，在三个预称量样品瓶中（2 mL 样品瓶：PL2070-0201；4 mL 样品瓶：PL2070-0200）

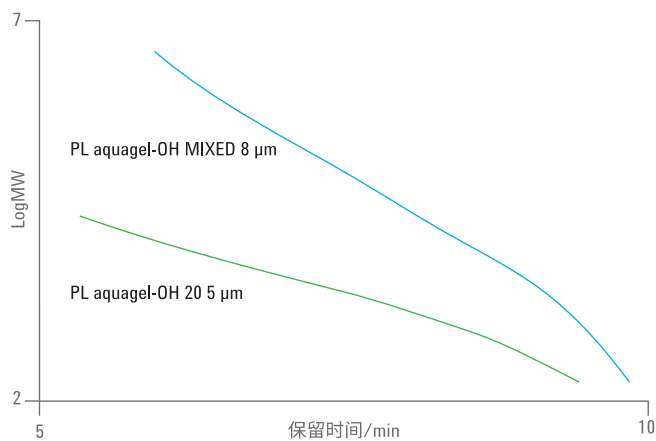
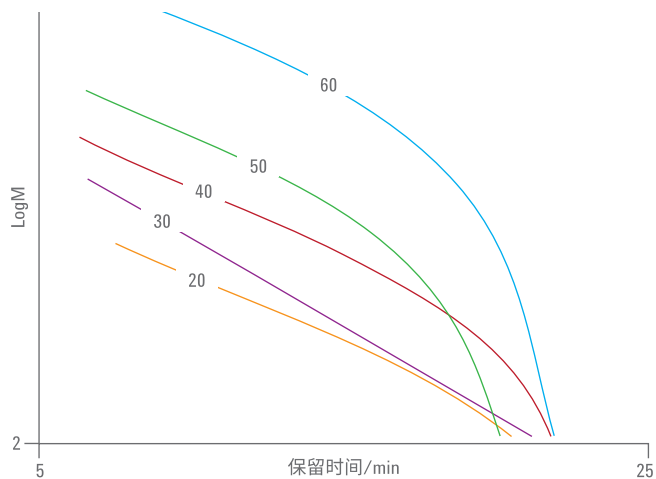
对于 PL aquagel-OH 8 μm 色谱柱：

- EasiVial PEG/PEO，便于进行 12 点校准，在三个预称量样品瓶中（2 mL 样品瓶：PL2080-0201；4 mL 样品瓶：PL2080-0200）

对于 PL aquagel-OH 15 μm 色谱柱：

- EasiVial PEG/PEO，便于进行 12 点校准，在三个预称量样品瓶中（2 mL 样品瓶：PL2080-0201；4 mL 样品瓶：PL2080-0200）

小技巧：分子量大于 2000000 的聚合物更有可能发生剪切降解。将 8 μm 颗粒更换为 15 μm 颗粒可在很大程度上避免这一问题。



PL aquagel-OH 校准曲线

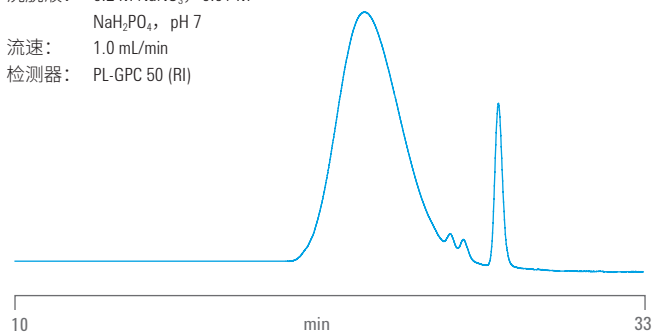
PL AQUAGEL-OH SEC 色谱柱

典型应用

肝素、树胶、聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、胶质、葡萄糖

条件

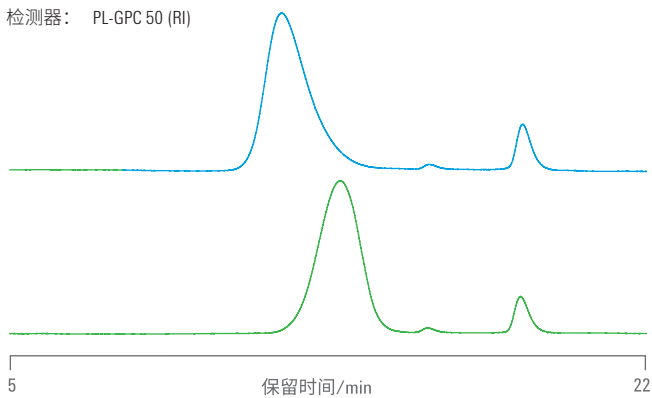
色谱柱: 3根 PL aquagel-OH MIXED 8 μm ,
7.5 \times 300 mm
洗脱液: 0.2 M NaNO_3 , 0.01 M
 NaH_2PO_4 , pH 7
流速: 1.0 mL/min
检测器: PL-GPC 50 (RI)



聚乙烯醇

条件

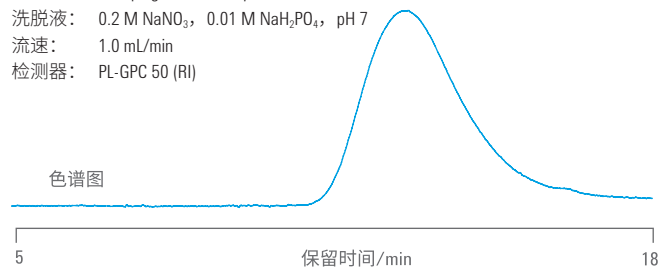
色谱柱: 2根 PL aquagel-OH 30 8 μm , 7.5 \times 300 mm
洗脱液: 0.2 M NaNO_3 , 0.01 M NaH_2PO_4 , pH 7
流速: 1.0 mL/min
检测器: PL-GPC 50 (RI)



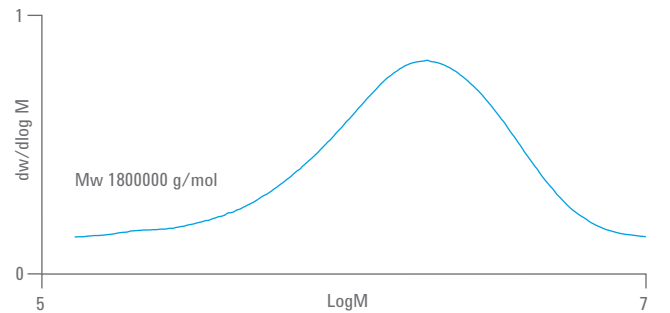
肝素

条件

色谱柱: PL aquagel-OH 60 15 μm , 7.5 \times 300 mm
PL aquagel-OH 40 15 μm , 7.5 \times 300 mm
洗脱液: 0.2 M NaNO_3 , 0.01 M NaH_2PO_4 , pH 7
流速: 1.0 mL/min
检测器: PL-GPC 50 (RI)



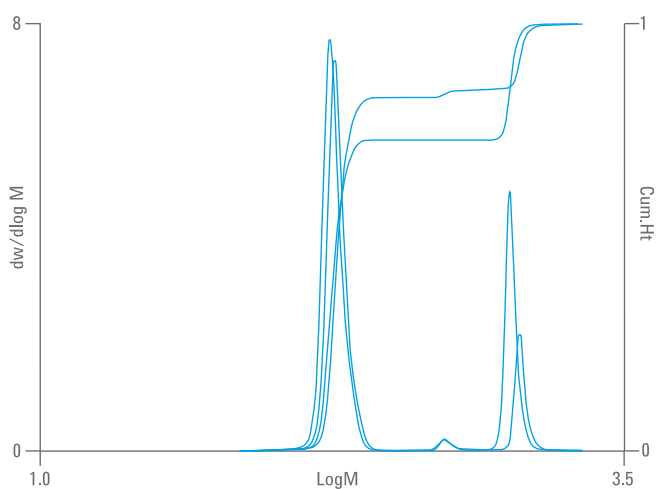
色谱图



透明质酸

条件

色谱柱: 2根 PL aquagel-OH 20 5 μm , 7.5 \times 300 mm
洗脱液: 0.25 M 甲酸铵水溶液
流速: 1.0 mL/min
进样量: 20 μL
软件: 安捷伦 GPC/SEC 软件
检测器: 安捷伦 ELS (雾化温度 = 30 $^\circ\text{C}$, 蒸发温度 = 30 $^\circ\text{C}$, 气体流速 = 1.4 SLM)



两种烷基萘磺酸盐组成的差异

PL AQUAGEL-OH SEC 色谱柱

订购信息

PL aquagel-OH 色谱柱, 7.5 × 300 mm

描述	填料粒径 (μm)	分子量范围 (g/mol) (PEG/PEO)	有效柱效 (p/m)	部件号
PL aquagel-OH 20	5	100-20000	> 55000	PL1120-6520
PL aquagel-OH 30	8	100-60000	> 35000	PL1120-6830
PL aquagel-OH 40	8	10000-200000	> 35000	PL1149-6840
PL aquagel-OH 40	15	10000-200000	> 15000	PL1149-6240
PL aquagel-OH 50	8	50000-600000	> 35000	PL1149-6850
PL aquagel-OH 50	15	50000-600000	> 15000	PL1149-6250
PL aquagel-OH 60	8	200000-10000000	> 35000	PL1149-6860
PL aquagel-OH 60	15	200000-10000000	> 15000	PL1149-6260
PL aquagel-OH MIXED-H	8	6000-10000000	> 35000	PL1149-6800
PL aquagel-OH MIXED-M	8	1000-500000	> 35000	PL1149-6801

订购信息

PL aquagel-OH 分析色谱柱附件

描述	数量 (每包)	部件号
筛板拆卸工具, 仅适用于带螺纹色谱柱	1	PL1310-0001
用于带螺纹色谱柱的筛板 (2 μm) 工具包, 内径 7.5 mm	5	PL1310-0002
用于带螺纹色谱柱的筛板 (5 μm) 工具包, 内径 7.5 mm	5	PL1310-0012
色谱柱连接螺帽, 1/16 英寸柱管	5	PL1310-0007
柱管密封圈, 1/16 英寸柱管	5	PL1310-0008
LDV 柱间不锈钢接头	1	PL1310-0005
连接管线, 10 cm 长, 内径 0.01 英寸	10	PL1310-0048

订购信息

PL aquagel-OH 保护柱

描述	填料粒径 (μm)	内径 (mm)	长度 (mm)	部件号
PL aquagel-OH 保护柱	10	25.0	25	PL1249-1120
PL aquagel-OH 保护柱	5	7.5	50	PL1149-1530
PL aquagel-OH 保护柱	8	7.5	50	PL1149-1840

另请参见: 准确表征分子量的聚合物校准标样, 出版号 5990-7996CHCN

PL RAPIDE AQUA 色谱柱

在高扩散系统上实现快速分离

- 在使用旧系统或多检测器时可大幅提高通量
- 高样品通量有助于降低每个样品的人工成本
- 由分析时间缩短实现溶剂的净节省

特性:

pH 范围: 2-10

溶剂兼容性: 最多含甲醇 50% 的水或缓冲液

典型压力: < 30 bar (435 psi)

最大压力: 140 bar (2030 psi)

最高温度: 90 °C

推荐的校准物:

对于 PL Rapide L 色谱柱:

- EasiVial PEG, 便于进行 12 点校准, 在三个预称量样品瓶中
(2 mL 样品瓶: PL2070-0201; 4 mL 样品瓶: PL2070-0200)

对于 PL Rapide H 色谱柱:

- EasiVial PEG/PEO, 便于进行 12 点校准, 在三个预称量样品瓶中
(2 mL 样品瓶: PL2080-0201; 4 mL 样品瓶: PL2080-0200)

典型应用

丙烯酸钠

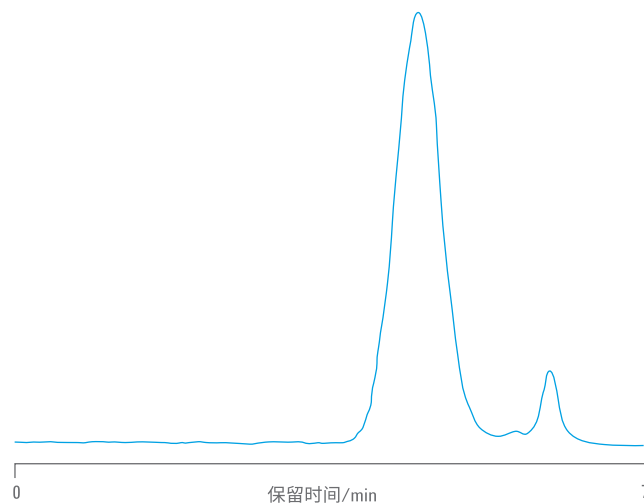
条件

色谱柱: PL Rapide Aqua H, 7.5 × 150 mm

洗脱液: 水 + 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: RI



丙烯酸钠

订购信息

PL Rapide Aqua 色谱柱

描述	分子量范围 (g/mol)	有效柱效 (p/m)	部件号
PL Rapide Aqua H, 7.5 × 150 mm	6000-10000000	> 35000	PL1149-3800
PL Rapide Aqua H, 10 × 100 mm	6000-10000000	> 35000	PL1049-2800
PL Rapide Aqua L, 7.5 × 150 mm	100-60000	> 35000	PL1120-3830
PL Rapide Aqua L, 10 × 100 mm	100-60000	> 35000	PL1020-2830

PL AQUAGEL-OH 制备级 SEC 色谱柱

快速简便的方法放大

- 最高可放大 10 倍，从毫克级放大至克级
- 高效 8 μm 填料可提供更高的速度、纯度和回收率
- 大孔隙体积可大大提高载样量

制备级 PL aquagel-OH 色谱柱采用与标准色谱柱相同的 8 μm 填料。能够快速可靠地由分析级分离放大至制备级分离。

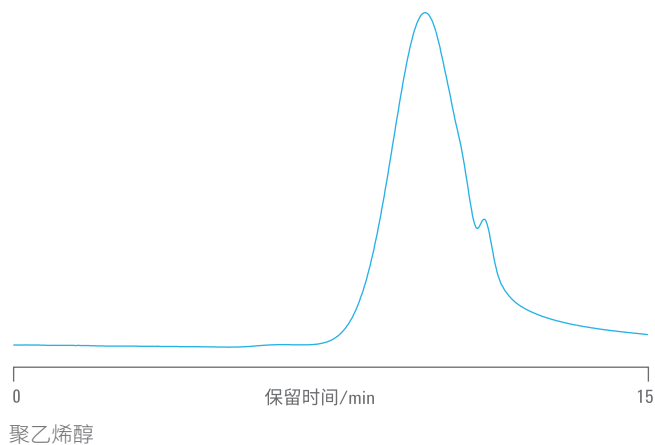
分析级 8 μm 填料可提供远高于传统大粒径 SEC 和 GFC 色谱柱的柱效。这一柱效有助于通过快速分离大幅提高通量，并可通过尖锐的峰形大幅提高每次切割的纯度和产率。

典型应用

多分散聚合物的分级分离、组分分离

条件

色谱柱: PL aquagel-OH 40 8 μm , 25 \times 300 mm
洗脱液: 0.2M NaNO₃, 0.01M NaH₂PO₄, pH 7
流速: 10.0 mL/min
载样量: 10 mg/mL, 2 mL
检测器: RI



订购信息

PL aquagel-OH 制备级色谱柱 8 μm , 25 \times 300 mm

描述	分子量范围 (g/mol) (PEG/PEO)	部件号
PL aquagel-OH 30	100-60000	PL1220-6130
PL aquagel-OH 40	10000-200000	PL1249-6140
PL aquagel-OH 50	50000-600000	PL1249-6150
PL aquagel-OH MIXED	6000-10000000	PL1249-6100
PL aquagel-OH 保护柱, 25 \times 25 mm		PL1249-1120

AGILENT POLARGEL GPC 色谱柱

适用于中等极性和极性混合溶剂

- 消除了使用高极性溶剂（如 DMSO、NMP、DMAc 和 DMF）时发生相互作用和获得不良数据的风险
- 高柱效和分离度可大幅提高样品通量
- 在具有挑战性的极性溶剂和高温下获得优异的稳定性和使用寿命

某些聚合物上存在的高极性基团可能导致在使用极性溶剂时产生非特异性相互作用和次生分离机制。这些次生效应可导致色谱图变形和分子量数据不准确。

PolarGel “混合柱床” 色谱柱具有中等极性表面和高机械稳定性。它们能够在各种溶剂和溶剂组合中运行，极大地提高了分析不溶于传统水相或有机溶剂中的极性聚合物的能力。

特性:

pH 范围: 2-10

溶剂范围: THF 到水

填料粒径: 8 μm

柱效: > 35000 p/m

典型压力: < 30 bar (435 psi)

最大压力: 140 bar (2030 psi)

最高温度: 80 $^{\circ}\text{C}$

推荐的校准物:

对于极性溶剂:

- EasiVial PMMA, 便于进行 12 点校准, 在三个预称量样品瓶中 (2 mL 样品瓶: PL2070-0202; 4 mL 样品瓶: PL2070-0203)

对于极性/水相溶剂:

- EasiVial PEG/PEO, 便于进行 12 点校准, 在三个预称量样品瓶中 (2 mL 样品瓶: PL2080-0201; 4 mL 样品瓶: PL2080-0200)

条件

色谱柱: 2 根 PolarGel-M, 7.5 \times 300 mm

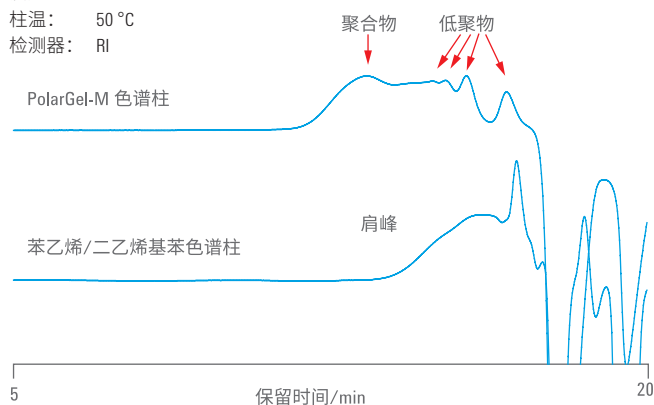
样品: 三聚氰胺树脂

洗脱液: 二甲基甲酰胺 + 0.1% LiBr

流速: 1.0 mL/min

柱温: 50 $^{\circ}\text{C}$

检测器: RI



PolarGel 色谱柱卓越的极性化合物分析性能

条件

色谱柱: 2 根 PolarGel-L, 7.5 \times 300 mm

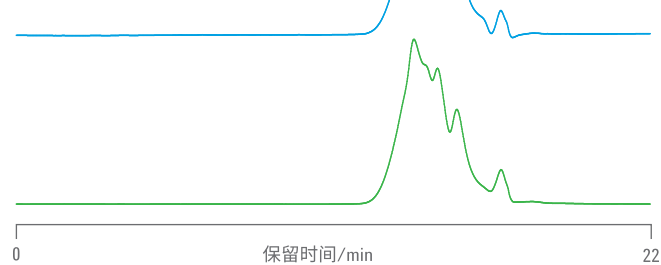
洗脱液: 二甲基甲酰胺 + 0.1% LiBr

流速: 1.0 mL/min

进样量: 100 μL

柱温: 50 $^{\circ}\text{C}$

检测器: RI



两种三聚氰胺树脂样品在 PolarGel-L 色谱柱上的分析结果

小技巧: 储存色谱柱的溶液可能会结晶并损坏色谱柱, 因此需要用水冲洗色谱柱, 向水中添加少量叠氮化钠可抑制生物生长。

AGILENT POLARGEL GPC 色谱柱

订购信息

PolarGel 色谱柱

描述	分子量范围 (g/mol)	有效柱效 (p/m)	部件号
PolarGel-L, 7.5 × 300 mm	100-60000	> 35000	PL1117-6830
PolarGel-M, 7.5 × 300 mm	1000-500000	> 35000	PL1117-6800

订购信息

PolarGel 保护柱, 7.5 × 50 mm

描述	部件号
PolarGel-L 保护柱, 7.5 × 50 mm	PL1117-1830
PolarGel-M 保护柱, 7.5 × 50 mm	PL1117-1800

条件

色谱柱: 2 根 PolarGel-L, 7.5 × 300 mm

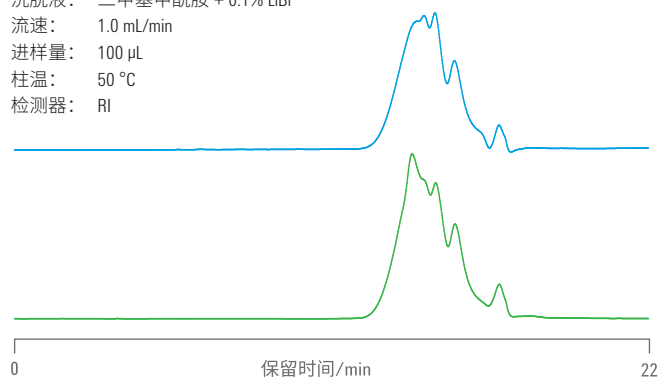
洗脱液: 二甲基甲酰胺 + 0.1% LiBr

流速: 1.0 mL/min

进样量: 100 µL

柱温: 50 °C

检测器: RI



两种三聚氰胺树脂样品在 PolarGel-L 色谱柱上的分析结果

小技巧: 进样前将样品经 0.45 µm 过滤器过滤, 有助于延长色谱柱寿命。

安捷伦出版物

更多参考资料

GPC/SEC 出版物	出版号
基础导论	
凝胶渗透色谱和体积排阻色谱技术简介	5990-6969CHCN
GPC 色谱柱校准 — 最佳实践指南	5991-2720CHCN
GPC 分步方法开发	5991-7272CHCN
GPC/SEC 的聚合物-溶剂参考表	5991-6802CHCN
Instrument setup for Fast GPC (快速 GPC 仪器设置)	5991-7191EN
应用文集	
采用 GPC/SEC 分析聚合物 — 能源与化工领域中的应用	5991-2517CHCN
采用 GPC/SEC 分析聚合物 — 食品应用	5991-2029CHCN
采用 GPC/SEC 分析聚合物 — 制药应用	5991-2519CHCN
应用 GPC/SEC 和其他液相色谱技术进行赋形剂的分析	5990-7771CHCN
生物可降解聚合物 — 应用 GPC/SEC 分析生物可降解聚合物	5990-6920CHCN
应用 GPC/SEC 分析工程聚合物	5990-6970CHCN
弹性材料的 GPC/SEC 分析	5990-6866CHCN
应用 GPC/SEC 分析聚烯烃	5990-6971CHCN
低分子量树脂 — 应用 GPC/SEC 分析低分子量树脂和预聚物	5990-6845CHCN
产品指南	
水相和极性 GPC/SEC 色谱柱	5990-7995CHCN
GPC/SEC 标准品	5990-7996CHCN

安捷伦 GPC/SEC 校准标样



使用优质的聚合物标准品 (Agilent EasiVial 和 Agilent EasiCal) 校准您的 GPC/SEC 色谱柱, 通过以下优势确保获得出色结果并大幅提高效率:

- 更高的重现性
- 更高的分离度和准确度
- 尽早察觉问题
- 故障排除更快, 系统停机时间更短
- 对系统进行统计学显著性分析

如需了解有关 GPC 色谱柱校准的详细信息, 请参阅基础导论 **GPC 色谱柱校准 — 最佳实践指南** (5991-2720CHCN)。

获取副本并查看其他有用信息, 请访问 www.agilent.com/chem/gpcresources

安捷伦 GPC/SEC 分析系统

Agilent 1260 Infinity II GPC/SEC 系统和 1260 Infinity II 多检测器 GPC/SEC 系统是 Agilent InfinityLab 家族的成员，InfinityLab 是一套经过优化的液相色谱仪、色谱柱和备件产品组合，可通过无缝协同工作大幅提高分析效率和性能。



Agilent 1260 Infinity II GPC/SEC 系统专为满足当今聚合物分析人员所面临的挑战而设计。

系统采用新型 Infinity II 示差折光检测器，可极大改善分离度和速度。最新开发的样品瓶进样器可提供更高的无人值守样品通量，同时大容量柱温箱可实现准确的温度控制，大大减小检测器噪音和基线漂移。更新的等度泵有助于提高流速精度，大幅提高分子量测量的重现性和准确度。



Agilent 1260 Infinity II 多检测器 GPC/SEC 系统是实现准确、可重现的聚合物分析的理想选择。选择光散射、粘度测定和示差折光检测的任意组合，实现绝对分子量和大小的测量。

系统可提供有关聚合物结构的丰富信息，还能够鉴定和定量分析支化等可能影响工艺及物理性能的特性。准确的温度控制可大幅缩短平衡时间并大大提高样品通量。



创新的 InfinityLab 备件可简化您的工作

- 使用符合人机工程学设计的易于抓握的溶剂瓶能够轻松处理流动相
- 采用 InfinityLab Stay Safe 溶剂瓶安全盖可防止有害溶剂释放到空气中
- InfinityLab 防漏接头有助于安全控制溶剂排放
- InfinityLab Quick Connect Fittings 快速连接接头可确保无泄漏的色谱柱连接

校准对于获得可靠而准确的 GPC 数据至关重要。
如需了解更多信息，请参阅基础导论：

GPC 色谱柱校准 — 最佳实践指南

出版号 5991-2720CHCN



了解更多信息

www.agilent.com/chem/gpcresources

查找当地的安捷伦客户中心

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线：

800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2017
2017年7月1日，中国出版
5990-7995CHCN