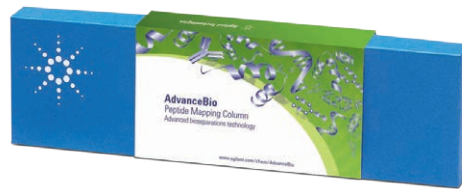


2023 版安捷伦液相色谱柱手册





Affinity Purification: Using AssayMAP

Applications Settings

Step	Number of Full Columns of Cartridges	Concent. Step	Volume (mL)	Flow Rate (mL/min)	Wash Cycle
Initial Syringe Wash	1	100%	100	10	1
Prime	1	100%	100	10	1
Equilibrate	1	100%	100	10	1
Load Sample	1	100%	100	10	1
Flow Through	1	100%	100	10	1
Wash	1	100%	100	10	1
Final Syringe Wash	1	100%	100	10	1
Flush	1	100%	100	10	1
Add to-Final Through	1	100%	100	10	1
Exhaustive Collection Volume	1	100%	100	10	1
Final Syringe Wash	1	100%	100	10	1

Disk Layout

- 1. Wash Station
- 2. Cartridges
- 3. Prime & Equilibrate Buffer
- 4. Samples
- 5. Cartridge Wash Buffer 1
- 6. Cartridge Wash Buffer 2
- 7. Flow Through Collection
- 8. Eluate & Sample Wash Buffer
- 9. Eluate Collection

Labware Table

Item	Volume (mL)	Concentration	Flow Rate (mL/min)	Wash Cycle
1. Wash Station	100	100%	10	1
2. Wash Cartridge & Tip Soaking Station	100	100%	10	1
3. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
4. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
5. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
6. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
7. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
8. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1
9. Eluate & Sample Wash Buffer	100	100%	10	1

Agilent 主要液相色谱柱系列

Poroshell 液相色谱柱系列

InfinityLab Poroshell 120 色谱柱采用表面多孔颗粒填料技术，结构为多孔外层包裹实心硅胶内核。与尺寸相同或相似的传统全多孔颗粒填料相比，Poroshell 填料可提供更高的色谱柱效，实现快速、高分离度的分离。

多种反相模式的化学键合相可供选择，包括 EC-C18、SB-C18、AQ-C18、HPH-C18、HPH-C8、CS-C18 等，这些键合相可提供不同选择性，为分析方法开发提供强有力的色谱分离工具。

多种HILIC模式固定相，包括 Poroshell HILIC、HILIC-Z、HILIC-OH5 等，解决强极性化合物保留的问题，是反相模式强有力的补充。

提供四种不同的手性固定相：Poroshell Chiral-V、Chiral-T、Chiral-CD、Chiral-CF，可基于反相或与反相兼容的体系进行手性拆分。

提供三种粒径（1.9 μm 、2.7 μm 、4 μm ）和多种规格的色谱柱尺寸，满足高分离度和高通量分析需求。



AdvanceBio 液相色谱柱系列

Agilent AdvanceBio 色谱柱安捷伦推出的 AdvanceBio 系列生物色谱柱致力于提高生物色谱分析的准确度和效率。AdvanceBio 色谱柱采用独特的先进技术改善 UHPLC 性能和生物色谱检测能力，以确保获得可重现的结果。AdvanceBio 色谱柱旨在帮助生物制药科学家从每次表征中获取更多信息。

AdvanceBio 系列提供用于生物大分子到小分子或碎片的分析，基于反相 (RP)、体积排阻 (SEC)、离子交换 (IEX)、疏水性作用 (HIC)、亲水作用 (HILIC) 等模式，实现完整蛋白、抗体到肽谱、糖谱、氨基酸、核苷酸和寡核苷酸等的分析和表征。



ZORBAX 液相色谱柱系列

从科研分析到前沿方法开发，再到常规质量保证，安捷伦的 ZORBAX 液相色谱柱为常规分析和高通量分析而优化，提供能够满足最严格的应用所需的灵敏度、准确度和可靠性。其它优势还包括：

广泛的化学键合相可供选择，包括 Eclipse Plus、Eclipse XDB、StableBond、Extend、Bonus-RP、苯基己基、HILIC 等等范围广泛的各种粒径（1.8 μm 、3.5 μm 、5 μm 和 7 μm ）和色谱柱规格，具有卓越的灵活性和可扩展性。

每根色谱柱都附有性能测试报告，记录色谱柱之间和批次之间的重现性报告优异的填料强度，可以适应极高压力条件下的应用。



GPC/SEC 色谱柱

成功进行 GPC/SEC 分离的关键是正确选择色谱柱。我们设计的全线 PLgel 产品已覆盖了聚合物分析应用的几乎全部领域，可以快速而可靠地选择正确的色谱柱、溶剂和校正标准品。

PLgel GPC 系列色谱柱适用于使用有机溶剂的聚合物应用。PLgel 填料具有高孔容和高柱效，使分离度更高。它们无与伦比的溶剂兼容性使极性溶剂和非极性流动相之间的转换快速简单，并且具有出色的机械强度，色谱柱寿命更长，使停机时间降至最低。

PL aquagel-OH 系列为水相 SEC 的可靠分离提供了化学和物理稳定的固定相。该色谱柱装填了带强亲水性的多羟基官能团的大孔径共聚物柱床，用于水溶性聚合物的分离和制备。



色谱柱的连接和保护

手拧接头实现完美连接

轻松的色谱柱连接：无需扳手、零死体的万能色谱柱接头，可兼容任何品牌的 HPLC/UHPLC 仪器，手拧紧可耐受 1300 bar 压力。



耐压 1300bar 手拧接头
推荐货号：5067-6166
(含 0.17 x 105 mm 不锈钢管线)



扫码获取安装视频

手拧在线过滤器过滤流路微粒

阻挡来自于流路中的各处溶剂、样品或老化仪器部件的微粒，保持流路洁净以维持系统压力问题，保护色谱柱。



耐压 1300bar 手拧在线过滤器
推荐货号：5067-1603
(含 2.1*0.2μm 独立包装滤芯 5 个)



扫码获取安装视频

保护柱延长色谱柱寿命

选择与色谱柱一致的填料，阻挡和吸附可能在固定相上死吸附的物质，例如：样品中析出的基质或化合物以及流路缓冲盐析出等。



图 A：卡套式保护柱



图 B：一体式保护柱



扫码获取安装视频

说明：本手册的资料来源于Agilent现有色谱目录的整理更新，如有问题，货号或产品描述、参数请以 Agilent 官网数据为准



Agilent 液相色谱手册目录

适用于小分子分离的 LC 和 LC/MS 色谱柱	1
适用于生物分子分离的 LC 和 LC/MS 色谱柱	146
GPC/SEC 色谱柱和标准品	340



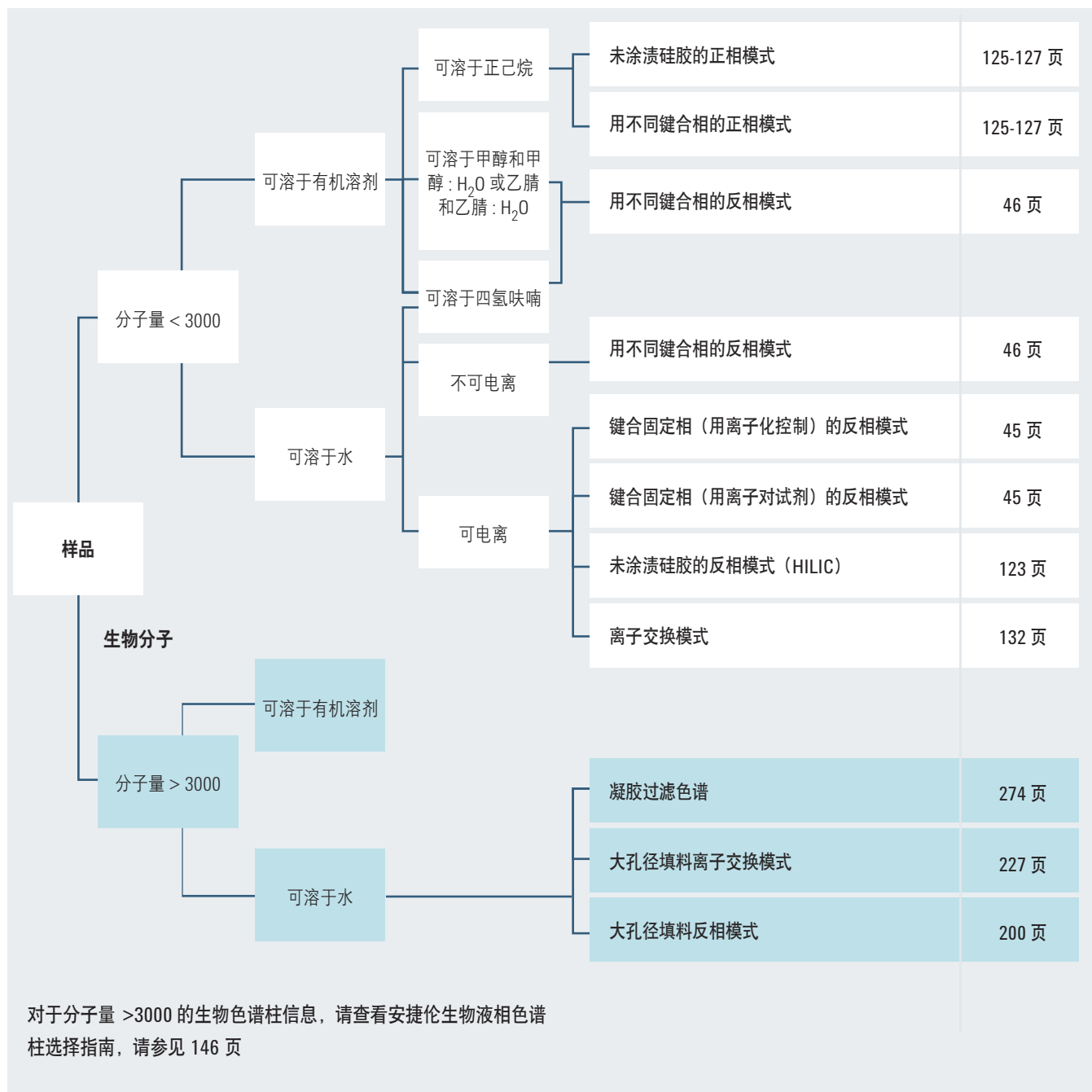
目录

适用于小分子分离的 LC 和 LC/MS 色谱柱

液相色谱柱选择.....	2	制备型液相柱	109
反相 HPLC/UHPLC 的快速色谱柱.....	23	安捷伦制备液相柱	109
Poroshell 120 色谱柱.....	24	ZORBAX PrepHT 制备柱	112
ZORBAX 超高压快速高分离度 1.8 μm 柱	31	Pursuit 和 Pursuit XRs 制备柱	117
ZORBAX 快速分离高通量 1.8 μm 柱	37	Polaris 制备柱	119
安捷伦 UHPLC 保护柱	44	InfinityLab 制备柱.....	120
分析型反相液相色谱柱.....	45	Load & Lock 柱	121
ZORBAX Eclipse Plus.....	46	其他液相色谱柱.....	122
ZORBAX Eclipse PAH.....	52	ZORBAX HILIC Plus.....	123
ZORBAX Eclipse XDB	54	正相色谱柱.....	125
ZORBAX 80 Å StableBond	62	ZORBAX 离子交换柱——SAX 和 SCX.....	132
ZORBAX Rx.....	70	用于糖类分析的 Hi-Plex 柱.....	134
ZORBAX 80 Å Extend-C18.....	72	附录	142
ZORBAX Bonus-RP.....	76	美国药典指定的液相柱快速指南	142
早期的 ZORBAX 反相柱	81		
分析型液相色谱的工具包	82		
Pursuit 液相柱.....	85		
Polaris 液相柱	96		
TC-C18 (2) 和 HC-C18 (2)	102		
PLRP-S 液相柱	104		

液相色谱柱选择

要使用下面的色谱柱选择指南流程图，只需根据分析物和流动相逐步查找即可。在最右侧，依照所指的页码找到您最后选择的色谱柱。



经许可，引自 "Practical HPLC Methodology and Applications." Brian A. Bidlingmeyer, John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 109

安捷伦反相键合相快捷指南

ZORBAX RP-HPLC 色谱柱	使用与应用建议	页码
Poroshell 120	<ul style="list-style-type: none"> • 表面多孔层填料，高柱效，低柱压 • 用 2.7 μm 填料获得亚 2 微米柱效 • 有封端和未封端 C18 和 C8 固定相，以及各种其他固定相可进行选择性优化 • 与 HPLC 和 UHPLC 液相色谱仪兼容 	24
Eclipse Plus 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 方法开发的首选色谱柱 • 使用寿命长, 适合 pH 2-9, 对碱性、酸性和中性化合物实现可靠分离 • 碱性化合物分析可获得出色峰形 • 1.8、3.5 和 5 μm 柱具有高分离度和高柱效 • 严格的 QA/QC 测试, 保证长期的高重现性 	46
Eclipse XDB 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 有四种选择性适用于灵活的方法开发 • 在宽 pH 范围 (pH 2-9) 内的高性能 • 为酸性、碱性和中性化合物分离提供良好峰形 • 超密键合和双封端使寿命延长 • 用 1.8 μm 和 3.5 μm 柱进行快速、超快速和高分离度分离 • 从毛细管柱到制备柱的多种选择 	54
StableBond (SB) 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 碱性、酸性和中性化合物 • 低 pH (1-2) 条件下具有卓越稳定性 • 用高温 (C18 最高到 90 $^{\circ}\text{C}$, C8、C3、Phenyl、CN 和 Aq 最高至 80 $^{\circ}\text{C}$) 和低 pH 值用作附加的选择性工具 • 对于不同选择性有多种键合固定相选择 (C18、C8、C3、CN、Phenyl、Aq) • 将含甲酸、醋酸或 TFA 的流动相用于 LC/MS, 可使用含甲酸、醋酸或 TFA 的流动相用于 LC/MS • 采用含 TFA 的流动相分离多肽和蛋白质 • 用 1.8 μm 和 3.5 μm 柱进行快速分离 	62

(接转下页)

安捷伦反相键合相快捷指南

ZORBAX RP-HPLC 色谱柱	使用与应用建议	页码
ZORBAX Rx 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 在低 pH 值时分离碱性、酸性和中性化合物的通用柱, 具有不同于 SB 色谱柱的选择性 Rx-C8 与 SB-C8 相同 	70
Bonus-RP 现提供 Fast LC/UHPLC RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 用含水较高的流动相分离碱性化合物 在中等 pH 或低 pH 下分离碱性、中性和酸性化合物的通用柱; 在低 pH 下特别稳定 利用不同选择性分离多肽 用 3.5 μm 柱进行快速分离 	76
Extend-C18 现提供 Fast LC/UHPLC RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 在高于碱性化合物的 pKa 条件下分离游离形式的碱性化合物; 在高 pH 条件下分离碱性、酸性和中性化合物; 最高可达 pH 11.5 将氢氧化铵用作流动相添加剂, 用于 LC/MS 分离小分子化合物或多肽 在高、中等范围和低 pH 时分离, 以改变选择性 使用 3.5 μm 色谱柱快速分离 	72
早期的 ZORBAX 柱	使用与应用建议	页码
ZORBAX	<ul style="list-style-type: none"> 在低 pH 条件下对碱性、酸性、中性化合物进行常规分离, 与 SB 柱的选择性不同; 活性硅醇基数比 SB 柱多 在较中性的 pH 条件下进行“混合模式”分离 现提供 ODS、C8、CN 和 ODS “Classic”固定相 (未封端) 	81

提示与工具

液相色谱手册: 液相色谱柱和方法开发指南

本手册将使您对液相色谱柱的正确选择简单易行, 并且含有大量的技巧和提示, 让您的工作更轻松、效率更高 (5990-7595CHCN)。

如需索取该手册或下载移动版, 请访问 www.agilent.com。



其他安捷伦反相柱的快捷指南

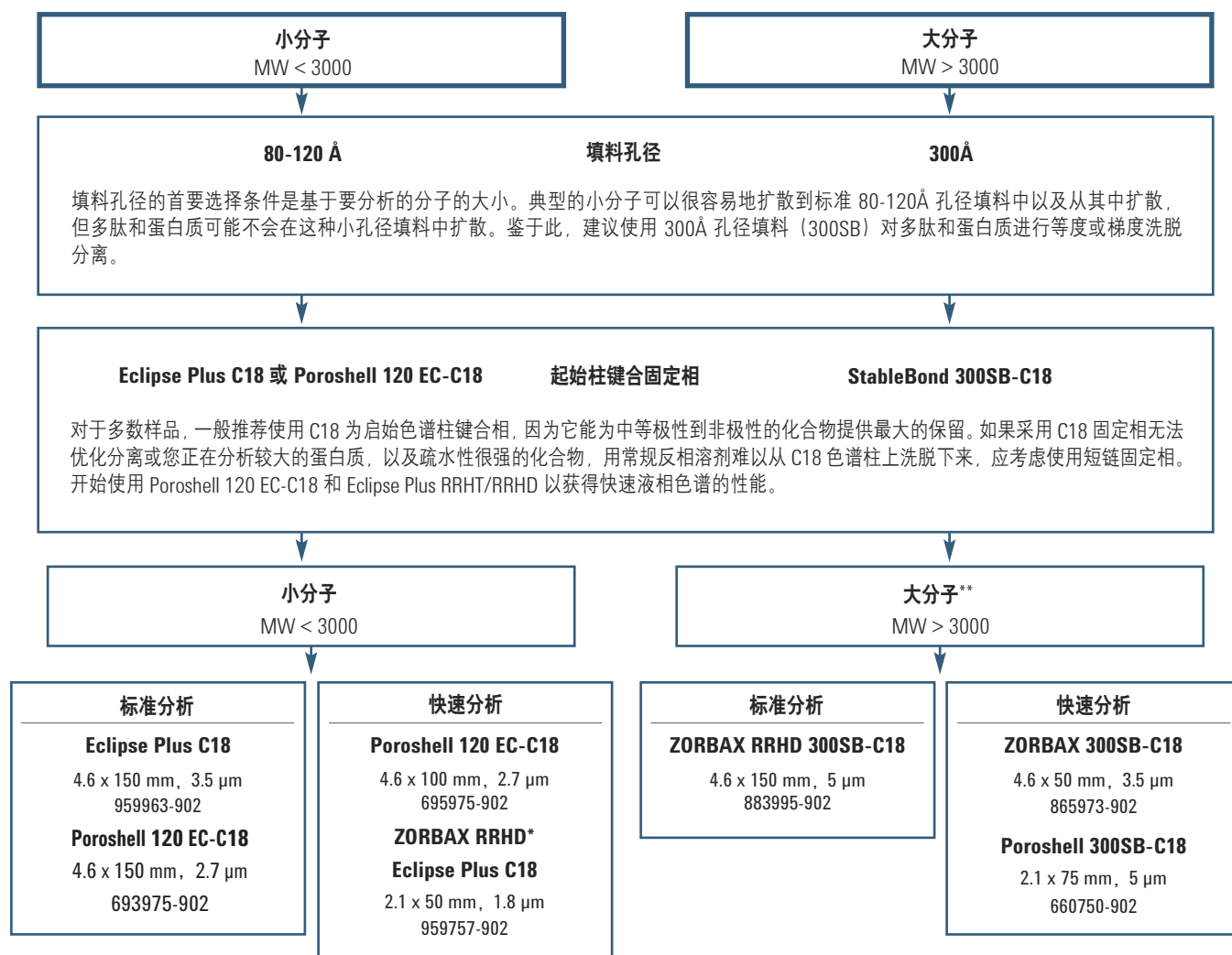
Pursuit 系列	使用与应用建议	页码
Pursuit HPLC	<ul style="list-style-type: none"> • 全系列固定相, 包括 C18 和 C8 • 二苯基利用了高偶极矩氢键键合和 pi-pi 作用机理, 对芳香族化合物有不同的选择性 • PFP 色谱在反相色谱条件下对极性 (卤代) 分析物和位置异构物具有出色的分离性能 	85
Pursuit XRs 和 Pursuit XRs Ultra	<ul style="list-style-type: none"> • 具有更大比表面积和更小的孔径, 与 Pursuit 系列固定相互补 • 由于采用特殊硬件和装柱工艺, Ultra 柱耐压达 600 bar 	85
Polaris 系列	使用与应用建议	页码
C18-A 和 C8-A 提供 3.0 μm 、5.0 μm 和 10 μm 柱 (仅 C18-A)	<ul style="list-style-type: none"> • C18-A 和 C8-A 为常规极性应用提供了不同的选择性 • 采用氢键受体封端设计 	96
Amide-C18 现提供 3.0 μm 和 5.0 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 由于没有空间位阻, 选择性略微不同 • 嵌入了酰胺基团, 与 ZORBAX Bonus-RP 相似 	96
C18-Ether 和 C8-Ether 现提供 3.0 μm 和 5.0 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 采用醚基封端, 为选择性差异创造了极性更大的填料表面 	96
其他安捷伦色谱柱	使用与应用建议	页码
TC-C18 (2) 现提供 5 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 极性化合物和非极性化合物的混合物 (包括强碱性化合物) 的理想之选 	102
HC-C18 (2) 现提供 5 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 高柱效, 高保留的选择 • 载碳量 17% • 为碱性化合物分离提供卓越的峰形 	102

ZORBAX 反相液相色谱柱选择流程图

适用于小分子和大分子分析

大多数色谱工作者都将反相液相色谱作为其主要的分析技术之一。反相液相色谱可以用于分析离子型和非离子型化合物。因此，本 ZORBAX 色谱柱选择流程图的重点是反相柱的选择。要更轻松地为分析小分子和大分子化合物的方法开发选择反相柱，应遵循下列几页的流程。

本流程图提供了为小分子和蛋白多肽样品方法开发选择初始色谱柱的信息，并包括如何确定键合相和色谱柱配置。



* 1290 Infinity II 液相色谱或其它 1000 bar 以上压力限的 UHPLC 仪器的首选

** 有的大分子可以使用小分子分析柱进行分离

关于大分子化合物分析参考生物色谱柱的章节

色谱柱和流动相指南：反相

HPLC 柱包含两部分内容：色谱柱固定相和色谱柱硬件。有关正确的色谱柱固定相，请参考各种键合相的目录部分。关于色谱柱硬件和填料粒径的选择，请参见色谱柱规格和快速分离等相关章节，包括 Agilent ZORBAX 快速分离高通量柱、溶剂节省柱、毛细管柱和 PrepHT 柱。

孔径的选择

如果溶质分子量小于 3000，可选择小孔径（60-120Å）柱填料，否则，应使用 300Å 孔径的柱填料。

粒径的选择

高效液相柱填料粒径一般是 5 μm ，现在方法开发主要采用 3.5 μm 及更小的色谱柱。如果需要进行高速分析或更高分离度分析，可以使用 1.8 μm 和 2-3 μm 粒径的填料。这些填料的色谱柱越短，越可能获得更快速的高分离度分离，1.8 μm 填料粒径具有最高的柱效，2.7 μm 表面多孔填料能提供类似结果。从 1.8、1.9、2.7、3.5 和 5 μm 填料粒径中进行选择，从最小填料粒径开始进行 HPLC 或 UHPLC 分析——400 bar、600 bar 或 1200 bar，以获得最好结果。

色谱柱柱型

在过去的几年中，选择最佳色谱柱规格进行方法开发已发生巨大变化。现在更常用的是 3.0 mm 内径或 2.1 mm 内径柱，而不是 4.6 mm 内径柱，因为其溶剂用量较少，而且能与质谱兼容。较短的 50 mm、75 mm 和 100 mm 长的色谱柱是良好的起始选择，只有当需要更高分离度或使用 3.5 μm 和 5 μm 粒径色谱柱时才使用长柱。



ZORBAX 快速分离高通量 (RRHT) 色谱柱

提示与工具

在您为分析方法选购正确的液相色谱柱时，您是否需要帮助？尝试使用 色谱柱选择工具 eSelector 工具：用于色谱柱或光谱配件选择的工具。请访问：

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/chromatography-spectroscopy-lab-supplies/eselector-tools>



硅胶、聚合物和键合相

基本填料

液相柱的基本填料通常采用最高纯度的全多孔硅胶填料，与大多数安捷伦色谱柱中使用的填料一样，如 ZORBAX、Pursuit 和 Polaris。当然也有更多选择，包括在高 pH 下稳定的聚合物材料（常用于 PLRP-S 柱）和表面多孔硅胶填料（Poroshell 120 柱使用）。高纯度 B 型硅胶，包括 ZORBAX Eclipse Plus 中使用的 ZORBAX Rx-Sil 和表面多孔层 Poroshell 120，为大多数方法的首选。A 型硅胶，如 ZORBAX SIL，用于早期的 ZORBAX 柱，仍在生产并为许多方法所用。

键合相

键合相的首选材料为 C18 或 C8，建议起始色谱柱选择 Eclipse Plus C18 或 Poroshell 120 EC-C18。这两种色谱柱能提供出色的峰形，能在 pH 2-9 范围内使用，并适用于 LC 和 LC/MS 典型的流动相。如果目标样品溶质在这类色谱柱上没有完全分离，CN 和苯基柱——包括苯基、苯基己基和二苯基柱——可以提供与直链烷烃显著不同的选择性，而对分离产生影响。

通常，大分子溶质，如蛋白质，在短链反相柱（C3、CN、C8）上分离最好，而多肽和小分子物质则要在长链柱（C18）上分离。但也有许多例外。例如，用短链柱也可以有效地分离多肽，疏水肽在较长链柱上显示了更好的回收率。因此，开始实验时最好选择在疏水性居中的固定相（如 C8），然后根据初步实验结果和样品的溶解度性质改用疏水性更强或亲水性更强的固定相。

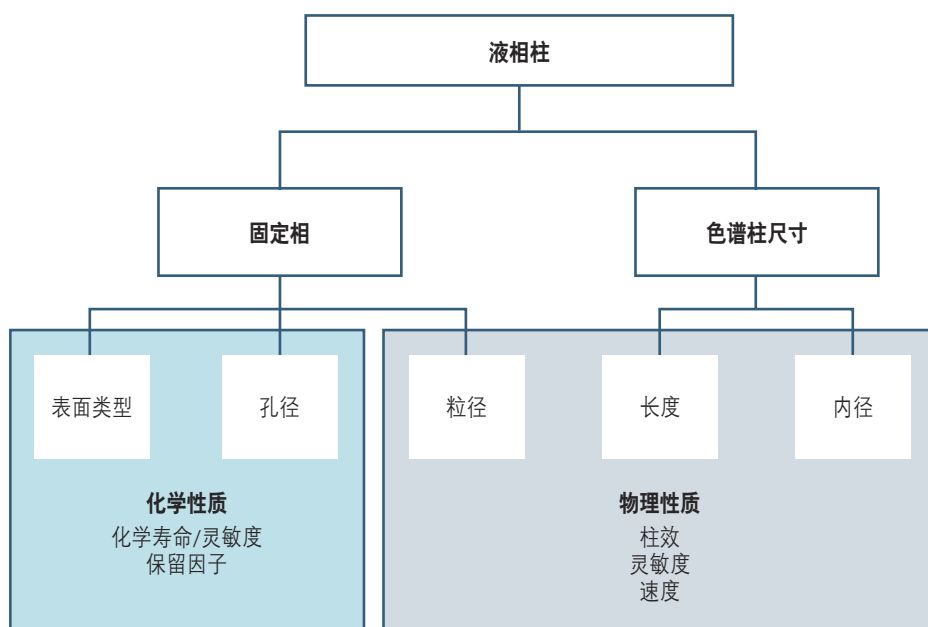
聚合物

当需要能在极低和极高 pH 条件下运行的色谱柱时，聚合物填料是硅胶基质填料的替代选择。聚合物填料适合于小规模色谱，特别是 LC/MS，因为聚合物填料化学稳定性好，并且不浸出可溶物或颗粒物。例如，安捷伦 PLRP-S 色谱柱装填的反相球形聚合物填料的基质是苯乙烯/二乙烯基苯共聚物，并带有疏水性表面。用于反相色谱模式时，聚合物填料无需键合相。这些刚性的大孔颗粒可以被涂覆和衍生，以获得各种官能团，包括弱阳离子、强阳离子和阴离子交换剂。

pH 值和流动相

对于反相系统流动相的选择，应首先考虑有机改性剂的选择。乙腈是最常用的有机改性剂。使用含乙腈、甲醇和四氢呋喃（THF）流动相的选择性和样品保留有明显区别。这些溶剂对样品的溶解性可能不同，需要使用指定的溶剂。某些改性剂不能在某些波长下进行 UV 检测（如甲醇在 200 nm 下）。

在开发稍微改变条件也不受影响的耐用方法时，流动相中含水部分的 pH 和离子强度都是重要参数。对于离子型化合物，不同形态的保留随 pH 改变而明显不同。在这种反相系统中要使保留和分离度稳定，控制 pH 非常重要。通常，将 pH 设定在 2 到 4 之间，是 pH 轻微改变对保留影响最小的最稳定条件，建议大多数样品（包括碱性化合物和一般弱酸）方法开发从这段 pH 开始。



运行 LC/MS

为 LC/MS 选择液相色谱柱时，色谱柱工作者需要考虑到分析方法和分离的多个方面，一般包括分离度、流速和固定相的选择。大多数情况下，对于相对简单的样品，较短的高分离度色谱柱是首选。这些色谱柱适合高通量分析，同时还具有较高的分离效率。窄径的超高压快速高分离度 (RRHD) 色谱柱用于 (> 600 bar) 的分离，Poroshell 120 色谱柱 (< 600 bar) 即使是短柱也能提供较高的分离度。对于更多复杂的样品，用户应该尝试较长的色谱柱。

因为多数 LC/MS 分析时流速较低 (流速一般从 $\mu\text{L}/\text{min}$ 到 $1\text{ mL}/\text{min}$)，选择较窄内径的色谱柱是用户的最佳选择。安捷伦的溶剂节省柱 (内径 3.0 mm) 和窄径柱 (内径 2.1 mm) 一般消耗溶剂较少，并且比较大内径的色谱柱具有更高的分离度和灵敏度。

绝大多数情况下，最佳的键合相是封端的 C18。Eclipse Plus C18 是一款高性能、封端的 C18 固定相，现提供亚 $2\ \mu\text{m}$ RRHD 和 RRHT 色谱柱类型。对于 LC/MS 的快速高通量分离，Poroshell 120 EC-C18 是一个不错的选择。Poroshell 的筛板较大，因此更适合较脏的 LC/MS 样品，例如血浆 (使用较小孔隙率筛板时可能堵塞色谱柱)。

Eclipse Plus C18 和 Poroshell 120 EC-C18 两种固定相均能在较宽的 pH 范围内使用，并可以使用挥发性缓冲液，例如乙酸和甲酸。

提示与工具



2020 版药典液相色谱流方法转化计算工具

这是一个免费的方法转换器，帮助您快速地按照药典方法进行 UHPLC 方法转换。
扫描二维码下载。



将您的方法转移到高柱效色谱柱上

用于 UHPLC/快速液相色谱的高柱效色谱柱将帮助您加快分析速度并提高分离度。根据您的仪器配置，您可能需要略微改动您的设置才能充分利用这些色谱柱的优势。

由于它们具有高柱效，因此可快速从更高柱效色谱柱上流出极窄的峰。由于现代液相色谱仪器和数据采集系统能够充分利用这些小颗粒带来的优势，因此，关注仪器配置是获得最佳结果的重要方面。

方法转移的步骤：

检查您仪器配置的规格——您的仪器可能已经配置了高柱效色谱柱。如果没有，请继续。

优化 LC 和 LC/MS 的数据采集速率，对于紫外检测器至少 40 Hz 并且设置快速响应时间——将检测器设置为最高采集速率，然后设置为稍低的采集速率，再比较分离度是否不同。

使用半微量或微量流通池——推荐使用更小的流通池（例如半微量 6 mm/5 μ L 或微量 3 mm/2 μ L）以获得最佳性能。我们还提供最新的卡套式流通池（例如，超低扩散最大光强卡套式流通池，部件号 G4212-60007），提高了 UHPLC 仪器的性能。

提示与工具

对于 Agilent 1290 Infinity LC，如要求超低死体积，请使用超低扩散工具包，该工具包包括一个超低扩散流通池和 0.08 mm 内径毛细管。



尽可能地减小仪器中管路的体积——使用红色（内径 0.12 mm）管线代替绿色（内径 0.17 mm）管线，将使样品通过的管路体积减小一半。这将降低柱外体积产生的峰展宽。确保您的连接管路尽可能的短。您需要检查的主要位置有：

- 自动进样器针座
- 自动进样器至柱温箱——即“TCC”
- 柱温箱至色谱柱
- 色谱柱至流通池（包括整体式流通池入口毛细管的内径）

所有这些毛细管都可以从安捷伦单独定制，根据仪器订购所需的长度，请参见手册 5991-1059CHCN (36-39 页)。

扩展您的梯度程序和进样量——如果您使用梯度洗脱，扩展您的梯度程序和进样量至新的、更小内径的色谱柱，以快速转换方法和避免样品过载。对于等度和梯度洗脱，请确保您扩展进样量，以匹配色谱柱总体积。

使色谱柱上的样品扩散最小——使用溶剂强度与流动相当或更弱的溶剂作为样品溶剂，特别是等度洗脱时。对于任何色谱柱而言，这都是一个好的操作习惯，而对于高柱效色谱柱尤为重要。

提示与工具



Poroshell 120 方法转移视频，观看视频请至 <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/products/liquid-chromatography/lc-columns/poroshell120-cn-download>



确保正确连接——安捷伦推荐使用带前、后密封圈的 Swagelok 接头，因为这种接头能使安捷伦液相色谱系统获得最佳密封性能。请使用接头连接仪器，包括阀、热交换器等。压力高达 600 bar 时，强烈推荐 使用聚酮接头。请使用这个接头（部件号 5042-8957）用于 Poroshell 120 色谱柱的连接。对于 RRHD 色谱柱，请使用安捷伦 1200 bar 的可拆卸接头（部件号 5067-4733）。



1200 bar 可拆卸接头 (SV), 5067-4733

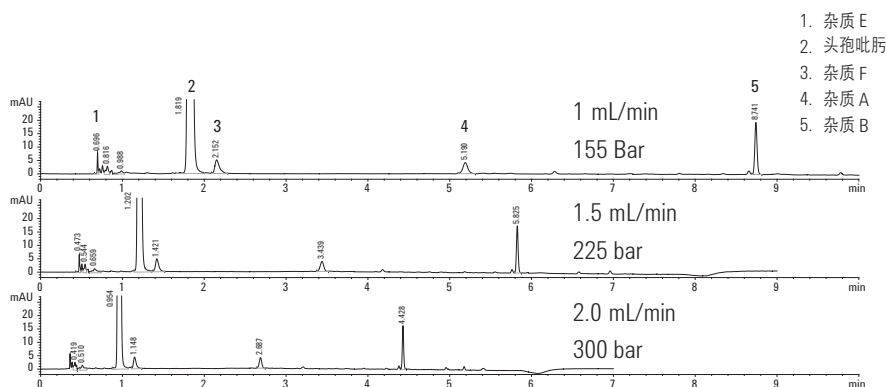
优化流速——对于 Poroshell 120 色谱柱，如果您使用的内径是 2.1 mm，建议启始流速设为 0.42 mL/min；对于内径为 3.0 mm 的 Poroshell 120 色谱柱，我们建议启始流速设为 0.85 mL/min；对于内径 4.6 mm 柱，我们建议启始流速为 1.5 - 2 mL/min。

头孢吡肟及其他杂质的快速分析

色谱柱: Poroshell 120 EC-C18
697975-902
4.6 x 75 mm, 2.7 μm

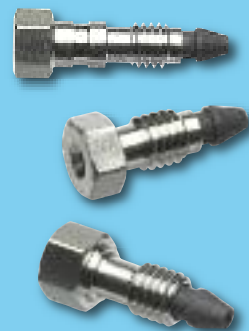
仪器: Agilent 1200 Infinity 系列高分离度快速液相色谱系统

检测器: DAD, 254 nm



VHP 接头

安捷伦 1200 bar 可拆卸接头（用于 1/16 外径的毛细管）由一个不锈钢螺丝、一个不锈钢密封圈和一个 PEEK 前密封圈组成。此接头可以用于整个流路，但因为它可以重复使用，并且松紧度保持不变，所以更适合用于热交换器和色谱柱的连接。用这种新型改进的接头取代不能拆卸的、标准不锈钢 Swagelok 接头。极高压力 (VHP) 接头有三种规格——短接头（部件号 5067-4733）、长接头（部件号 5067-4738）和超长接头（部件号 5067-4739）。短接头是最常用的接头，使用率约占 90%。在某种情况下，色谱柱带长螺母时，需要使用长接头。



安捷伦液相色谱柱概览：小分子

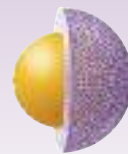
Poroshell 120 色谱柱可以在任何液相色谱仪上作为起始色谱柱用于快速液相色谱分析——固定相与 ZORBAX 系列相同

2.7 μm 比亚二微米填料的反压低 50%；提高实验室总效率的色谱柱

粒径为 1.9 μm, 1.2 μm 实心和 0.35 μm 多孔外层；粒径为 2.7 μm, 1.7 μm 实心和 0.5 μm 多孔外层；
粒径为 4 μm, 2.5 μm 实心和 0.75 μm 多孔外层。色谱柱直径：4.6 mm、3.0 mm、2.1 mm，长度：30-150 mm

与 HPLC 和 UHPLC 均兼容。适合分析酸性、碱性和中性化合物。

也非常适合肽谱分析 Poroshell 120 是任何期待更高分析速度和分离度且降低反压实验室的理想选择



Poroshell 120 色谱柱

Poroshell 120 SB-C18 (USP L1), SB-C8
载碳量: SB-C18 - 7.5%, SB-C8 - 4.5%

Poroshell 120 EC-C18** (USP L1),
EC-C8** (USP L1), 苯基己基 (USP L11)
载碳量: 苯基己基 - 8%

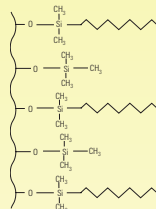
Poroshell CS-C18 (USP L1)
Poroshell 120 EC-CN (USP L10)

**方法开发的最佳固定相

ZORBAX Eclipse Plus**

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 30-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱

C18 (USP L1),
C8 (USP L7),
苯基己基 (USP L11),
PAH (USP L1)



为酸性、碱性和中性样品提供高性能和出色的峰形。

样品应用

环境保护: EPA 方法 1694, 废水中的违禁药和处方药

食品安全: 喹诺酮抗生素

制药行业: 氯霉素、辛伐他汀、大黄酮 (中药)、苯丙胺、甲胺咪硫

双封端 (PAH 未封端)	填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm
温度上限: 60 °C	pH: C18, C8, 2.0-9.0;
孔径: 95 Å	PAH, 苯基己基, 2.0-8.0;
比表面积: 160 m ² /g	载碳量: C18: 9%; C8: 7%; 苯基己基: 9%; PAH: 14%

尽善尽美的产品——出色的峰形、柱效、分离度和寿命

ZORBAX StableBond

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 20-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱、毛细管柱 (C18)

SB-C18 (USP L1),
SB-C8 (USP L7),
SB-C3 (USP L56),
SB-Phenyl (USP L11),
SB-CN (USP L10),
SB-Aq



对酸性、碱性和中性样品提供高性能和出色的峰形，低 pH 条件下具有出色的寿命。

样品应用

化学/化工行业: Triton

环境保护: 饮用水中的有机酸、农药

食品安全: 花青素、羟基苯甲酸酯、三聚氰胺

制药行业: 镇痛药、麻醉药、中药

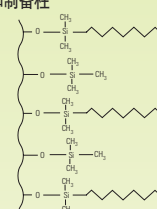
未封端	pH: 1.0-8.0 (SB-C18 为 0.8-8.0)
温度上限: 80 °C (SB-C18 为 90 °C)	载碳量: C18: 10%; C8: 5.5%; C3: 4%; 苯基: 5.5%;
孔径: 80 Å	比表面积: 180 m ² /g
填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm, 7 μm	CN: 4%; Aq: 专利

最适合于低 pH 流动相——对于方法开发非常重要

ZORBAX Eclipse XDB

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 15-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 毛细管柱和制备柱

C18 (USP L1),
C8 (USP L7),
Phenyl (USP L11),
CN (USP L10)



对碱性、酸性和中性化合物提供良好的峰形，在较宽的 pH 范围内 (pH 2-9) 具有较高的性能。超密键合和双封端使得这款色谱柱具有较长的寿命。

样品应用

环境保护: 水中的除草剂/农药、类固醇

食品安全: 食品色素、芳香增味剂、

毒枝菌素、环氧酚醚树脂类罐头涂料

制药行业: 北美黄连碱及相关生物碱类、抗抑郁剂、去炎松

双封端	pH: 2.0-9.0 (对于 CN, 2.0-8.0)
温度上限: 60 °C	载碳量: C18: 10%; C8: 7.6%; 苯基: 7.2%;
孔径: 80 Å	比表面积: 180 m ² /g
填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm, 7 μm	CN: 4.3%

在宽 pH 范围内具有高性能

Pursuit/ Pursuit XRs

长度: 30-250 mm
内径: 2.0 mm, 3.0 mm, 4.6 mm; Prep

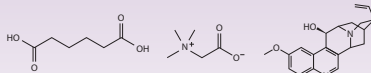
C18 (USP L1), C8 (USP L7),
Diphenyl (USP L11), PFP (USP L43),
PAH (USP L1), Si (USP L3)

Pursuit XRs 具有更高的上样量;
Pursuit XRs Ultra 具有更高的压力稳定性

封端 (Pursuit XRs Si 除外)
孔径: 200 Å (Pursuit), 100 Å (Pursuit XRs)
比表面积: 200 m²/g (Pursuit); 440 m²/g (Pursuit XRs)
填料粒径: 3 μm, 5 μm, 10 μm

pH: 2.0-8.0
载碳量:
Pursuit C18: 12.9%;
Pursuit C8: 7.4%;
Pursuit Diphenyl: 7.3%;
PFP: 6.3%; XRs C18: 22%; XRs Ultra C18: 23.3%; XRs Ultra C8: 15%; XRs Ultra Diphenyl: 14.6%

不同选择性的可靠色谱柱



封端: EC-C18, EC-C8, Phenyl-Hexyl, Bonus-RP (三重), EC-CN, HPH-C18, HPH-C8, CS-C18, AQ-C18
 未封端: SB-C18, SB-C8 和 SB-Aq
 温度上限: 60 °C (EC-C18/C8, 苯基己基, Bonus-RP, HPH-C18/C8, CN, PFP); 80 °C (SB-C8, SB-Aq, Aq-C18, HILIC-Z); 90 °C (SB-C18, CS-C18)
 孔径: 120 Å; 100 Å (HPH, CS-C18)
 比表面积: 130 m²/g; 95 m²/g (HPH, CS-C18) pH: 1.0-8.0 (SB-C18, SB-C8, SB-Aq, Aq-C18); 2.0-8.0 (EC-C18, EC-C8, 苯基己基, CN, PFP, Bonus RP); 1.0-11.0 (CS-C18); 2.0-11.0 (HPH-C18, HPH-C8, HILIC-Z)

Poroshell HPH-C18 (USP L1)
 Poroshell HPH-C18 (USP L7)

Poroshell 120 Bonus-RP (USP L60)
 载碳量: 7.5%

Poroshell 120 AQ-C18 (USP L1)
 Poroshell 120 SB-AQ
 载碳量: 专有

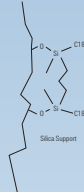
Poroshell HILIC-Z, HILIC, ILIC-OH5
 Poroshell Chiral V/T/CF/CD

极性化合物

ZORBAX Extend-C18

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 μm, 600 bar
 长度: 20-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm

C18 (USP L1)



高 pH 下 (高达 11.5) 具有高柱效和长寿命。改善碱性化合物的保留、分离度和峰形。高灵敏度。用于 LC/MS 分离肽。独特的双齿型键合和双封端, 在高 pH 下稳定性更好

样品应用

环境保护: EPA 8330 (爆炸物)
 食品安全: 黄曲霉毒素、真菌毒素
 制药行业: 抗组胺、黄嘌呤

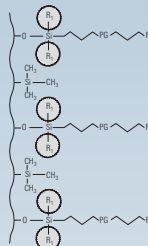
双封端 pH: 2.0-11.5
 温度上限: 60 °C 载碳量: 12.5%
 孔径: 80Å
 比表面积: 180 m²/g
 填料粒径: 1.8 μm、3.5 μm、5 μm

高 pH 分离的良好选择

ZORBAX Bonus-RP

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 μm, 600 bar
 长度: 30-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱

Bonus-RP (USP-L60)



极性嵌入改善了峰形, 适合低 pH 和中等 pH 下碱性化合物的分离

样品应用

环境保护: 三嗪农药
 食品安全: 羟甲基糠醛
 制药行业: 抗真菌类药物、厌食和溃疡类药物

三封端 pH: 2.0-9.0
 温度上限: 60 °C 载碳量: 9.5%
 孔径: 80Å
 比表面积: 180 m²/g
 填料粒径: 1.8 μm、3.5 μm、5 μm

烷基、苯基、氨基固定相选择性的替代柱

SB-AQ

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 μm, 600 bar
 长度: 20-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm; 制备柱

ZORBAX SB-Aq

专利的固定相, 是极性化合物和高水相条件下的理想之选

样品应用

环境保护: 饮用水中的农药
 食品安全: 食品中的农药
 制药行业: 水溶性维生素

请参考 ZORBAX StableBond 的性能指标和结构

低 pH 下具有出色的寿命——无封端

Polaris

长度: 30-250 mm,
 (3 μm 和 5 μm 粒径)
 内径: 2.0 mm, 3.0 mm, 4.6 mm; 制备柱

C18-A (USP L1), C8-A (USP L7),
 C18-Ether (USP L1), C8-Ether (USP L7),
 Amide-C18 (USP L60), NH2 (USP L8),
 Si-A (USP L3)

氢键接受基和醚官能团封端, 可提供不同的选择性

样品应用

环境保护: 三嗪农药
 食品安全: 羟甲基糠醛
 制药行业: 抗真菌类药物、厌食和溃疡类药物

封端 载碳量: Polaris
 C18-A: 13.8%;
 孔径: 180Å Polaris C8-A: 7.4%;
 比表面积: 200 m²/g Polaris C18-Ether:
 填料粒径: 3 μm、12.1%; Polaris C8-
 5 μm、10 μm Ether: 7.1%
 pH: 2.0-9.0

极性化合物的更多选择

您是寻找 HILIC 色谱柱吗?

HILICPlus 和 Poroshell HILIC 是未键合硅胶颗粒; HILIC-Z 和 HILIC-OH5 是键合 HILIC 固定相
 其中 Poroshell 120 HILIC-Z 是两性离子键合硅胶颗粒: 稳定耐用, 为 HILIC 方法开发首选:

孔径: 100 Å
 比表面积: 95 m²/g
 填料粒径: 1.9 μm、2.7 μm、4.0 μm
 pH: 2.0-12.0

所有 HILIC 固定相都适合 HPLC 和 LCMS

- HILIC (Interaction Liquid Chromatography, 亲水作用色谱) 用于强极性化合物分离
- HILIC-Z 具有良好的稳定性, 耐高 pH 和高温
- PEEK 内衬的 HILIC-Z 色谱柱用于改善阴离子型化合物峰形

从 pH 1 到 12 范围的方法开发

从低 pH (pH 2-3) 开始进行方法开发

有如此多的色谱柱可以选择，你如何知道方法开发从何处开始？我们建议方法开发从低 pH 缓冲液流动相开始进行——pH 约为 2-3。采用低 pH 流动相通常能够使碱性化合物在硅胶基色谱柱上获得最好的峰形。在低 pH 条件下，硅胶上的硅醇基完全质子化，所以与带正电荷的碱性化合物的相互作用较弱。从而得到良好的峰形。许多酸性化合物在低 pH 下不带电荷，使其保留最大。这些现象是在低 pH 下进行方法开发的主要优势。

对于不使用 LC/MS 联用的标准分析方法，方法开发首选乙腈作为流动相的有机改性剂，20-50 mM 磷酸盐缓冲液 (pH 2-3) 作为水相部分。这一条件使 pH 得到精确控制，对于离子化合物实现最高的分析重现性很有必要。如果要进行 LC/MS 联用，甲酸或 TFA 是良好的低 pH 流动相添加剂。

在低 pH 下优化溶剂和键合相

通过初始方法开发的步骤可能很快就能得到满意的分离。但如果需要进一步优化，可以用甲醇或四氢呋喃取代乙腈，对分离进行重新优化。这一步可能得到满意的答案，但如果仍然需要对选择性进行更多优化，可以改变色谱柱键合相。

提供在低 pH 条件下进行优化可以选择的多种键合相。包括 Eclipse Plus 固定相，以及 Eclipse XDB 系列的 C18、C8、苯基和氰基柱。或者 5 种不同的 StableBond 键合相作为替代选择：SB-C18、SB-C8、SB-Phenyl、SB-CN 和 SB-C3。对于极性分析物，请尝试 Bonus-RP、SB-Aq 或 Polaris 系列，包括 C18-A、C8-A、C18-Ether 和 Amide-C18 固定相。

在低 pH 值时，可能有必要改善酸性化合物的保留。遇到这种情况时，可以进一步降低 pH，达到 pH 1-2，并使用 StableBond 柱。这种色谱柱在极低的 pH 条件下非常稳定，为获得最高分离度分离提供了许多选择机会。

选择安捷伦 ZORBAX Eclipse Plus 或 Poroshell 120 进行中性 pH (pH 4-9) 条件下的方法开发

一些样品可能在低 pH 条件下无法分离，或在中等 pH 条件下具有更好的溶解度和稳定性。Eclipse Plus C18 和 Poroshell 120 EC-C18 色谱柱可以用于中等 pH 条件下的方法开发。Eclipse Plus 色谱柱在高达 pH 9 的条件下仍稳定，所以在中等 pH 下性能仍然可靠。这种双封端柱有两个主要优势——在低 pH 和中等 pH 条件下峰形良好，以及键合相密度较高，可以保护色谱柱硅胶在 pH 6-9 范围内不会降解。

在中等 pH 范围内，碱性化合物（如胺类）可能仍带正电荷，而硅胶表面的硅醇基则可能带负电荷。因此，尽可能多地掩蔽硅醇基，可以在中等 pH 范围内得到最好的峰形。这使 Eclipse Plus C18 成为中等 pH 范围内进行方法开发的首选色谱柱。通常，pH 7 时流动相改性剂首选磷酸盐缓冲液，因为其缓冲范围为 pH 6.1-8.1。其次可选择醋酸盐缓冲液，因为其缓冲范围为 pH 3.8-5.8，且具有挥发性，使其成为与 LC/MS 兼容的良好选择。

选择安捷伦 ZORBAX Extend-C18 或 Poroshell 固定相在高 pH (pH 9-11.5) 范围内进行方法开发

在低 pH 或中等 pH 条件下，对某些碱性化合物的分离可能仍没有足够的保留或期望的选择性。这些样品也可能适合在高 pH 条件下进行分离。不久以前，还一直避免在基于硅胶色谱柱上进行高 pH 分离，因为硅胶溶解会导致柱寿命缩短。特殊键合相，例如 ZORBAX Extend-C18，可以保护硅胶不发生溶解，得到合理的柱寿命，进而能够发掘高 pH 的选择性优势。

在高 pH 条件下使用 Extend-C18 柱所选择的流动相缓冲液为有机缓冲液，如三乙胺和氢氧化铵。使用这类缓冲液最好用甲醇作为有机改性剂，以延长高 pH 条件下的柱寿命。当聚合物基质的 PLRP-S 色谱柱在高 pH 条件下使用时，这是另外一个不错的选择。Poroshell HPH 系列采用了稳定的表面杂化技术，使得固定相可以耐受 pH 2-11 的流动相，在碱性体系下可提供良好的柱效和峰形。

色谱柱链接：快速手拧连接接头

采用创新型内置弹簧式设计，可确保零死体积连接，助您避免峰展宽或拖尾、分离度降低以及由接头连接不良导致的整体色谱性能下降。InfinityLab Quick Connect 快速接头可进行手紧式连接（耐压高达 1300 bar），只需按下压杆，即可实现 UHPLC 色谱柱连接。

InfinityLab Quick Turn 接头可实现手紧式连接（耐压高达 400 bar），或通过安装工具（部件号 5043-0915）实现可耐受 800 bar 的连接，通过扳手实现可耐受 1300 bar 的连接。

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/capillary-fittings-connectors-for-hplc/quick-connect-quick-turn-fittings-for-hplc>



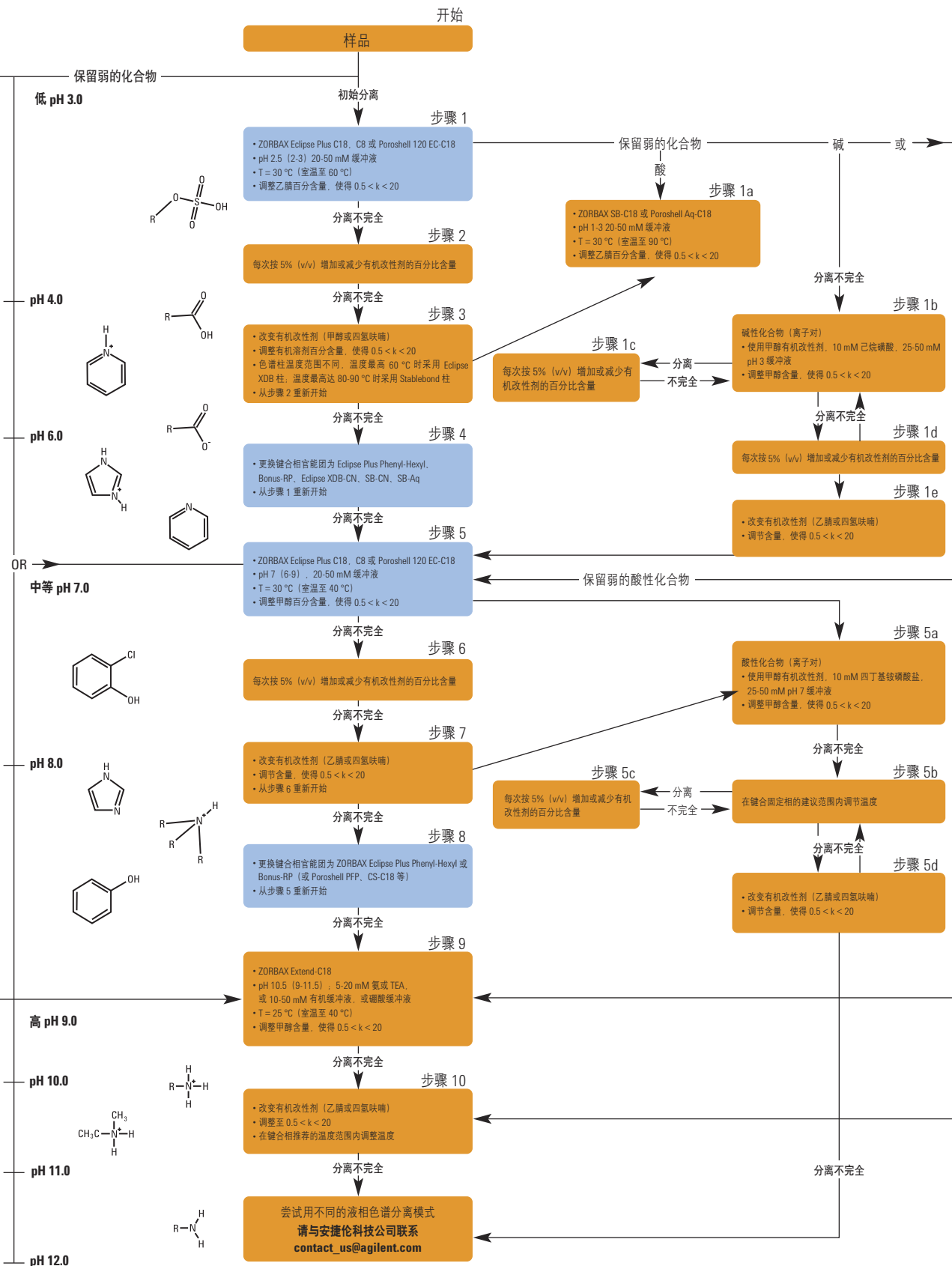
Quick Connect 快速接头



Quick Turn 手紧式接头

从低 pH 到高 pH 范围的方法开发指南

ZORBAX Eclipse Plus——一种色谱柱可用于 pH 2-9 的分析



保护柱

保护柱的价值

保护柱可以帮助延长您分析柱的寿命。选择使用保护柱有助于减少分析柱更换的频率，从而降低运行费用。

保护柱避免了由颗粒物和强吸附材料导致的色谱柱损伤。为了维持对样品杂质的承受能力，请选择内径与色谱柱相近的保护柱。理想情况下，保护柱的填料应该与分析柱相同，这样分析柱的分离性能才不会改变。

保护柱会影响分离，因此您需要在方法开放时就开始使用保护柱。

安捷伦 UHPLC 保护柱提供了对高效 Poroshell 120 和 ZORBAX RRHD 和 RRHT 色谱柱的保护，性能不折不扣。所有保护柱的部件号已经包含在不同系列的色谱柱列表中。

判断何时需要更换色谱柱可能比较困难。一个不成文的说法是如果塔板数、压力或分离度改变超过 10%，保护柱就需要更换了。您可能需要根据您应用的类型决定保护柱更换的频率。提前更换色谱柱总比推迟更换好。



UHPLC 保护柱, 1200 bar, 821725-903

卡套柱选择指南

标志*	柱芯类型	特点	优点
AC	Agilent HPLC 卡套柱	在末端接头上增加保护柱芯，可以反向收集	经济 柱寿命延长 可快速更换柱 可以使用 2、3、4 和 4.6 mm 柱芯
		柱芯的两端均具有独特的筛板和筛网	有助于防止堵塞
ZGC	ZORBAX 卡套型保护柱： 独立式	高效、独立、低死体积柱芯	高达 5000 psi (340 bar) 压力下密封，用 PEEK 接头耐压 3000 psi
		设计独特的高聚物柱芯，在与金属表面连接时无渗漏	无需密封垫 抗溶剂性强于 PEEK
		接头可重复使用	适合连接 1/16 英寸 LC 接头
RR	ZORBAX 快速分离和快速分离高通量柱卡套柱系统： 3.5 μm 和 1.8 μm 填料，独立式	用于高通量 LC/MS、LC/MS/MS 和组合分离	
		填充 Eclipse XDB，适用 pH 为 2-9 填充 StableBond，适用低 pH 范围	适用于所有类型的分析物 低流失
		可单个或每包三个出售	
P	ZORBAX 半制备保护柱的卡套： 独立式	简单、低死体积组件	可在 2000 psi (135 bar、13.5 MPa) 的高压下密封
		设计独特的聚亚苯基磺管线，在与金属表面连接时无渗漏	无需密封垫
		接头可重复使用	适合连接 1/16 英寸 LC 接头
PI	ZORBAX 和 Agilent Prep 卡套型制备柱和保护柱： 独立式和内置式选件	简单、低死体积组件	柱寿命延长
		接头可重复使用	可快速更换柱
		用于内部和外部保护柱的硬件选件	可以与 21.2 mm 和 30 mm 内径柱一起使用
PL	聚合物型分析柱和保护卡套柱	高效	价格低廉
		低死体积	快速柱芯更换
		可重复使用的柱套	延长柱寿命
CS	ChromSep 柱硬件： 全套系统和可更换的柱芯	简便的无死体积组件	经济型 无需工具 模块式设计，具有灵活性
MG	MetaGuard 柱硬件： 全套系统和可更换的柱芯	简便的无死体积组件	经济型 无需工具 模块式设计，具有灵活性
UG	安捷伦 UHPLC 快速保护柱	无需特殊硬件——简单与分析柱连接	延长了柱寿命，而又不影响柱效
		可提供与 Poroshell 120, RRHD 和 RRHT 柱匹配的填料	

*查找这些图标，帮助您选择正确的保护卡套柱和色谱柱

柱芯/保护柱芯系统兼容性指南*

标志	柱型	保护卡套柱卡套	内径 (mm)	固定相
AC	卡套柱卡套 5021-1845	保护柱（一体化系统）卡套 5021-1845	2.0	LiChrospher
			3.0	Nucleosil
			4.0	Purospher
			4.6	Superspher ZORBAX
ZGC	标准接头	保护柱（独立）卡套 820999-901	2.1	ZORBAX
			3.0	
			4.6	
RR	快速分离柱卡套 820555-901	无保护柱卡套	4.6	ZORBAX
P	半制备柱	半制备保护柱（独立）卡套 840140-901	9.4	ZORBAX

(接转下页)

柱芯/保护柱芯系统兼容性指南*

标志	柱型	保护卡套柱卡套	内径 (mm)	固定相
	PrepHT	保护柱芯 820444-901	21.2	ZORBAX Agilent Prep
				
	分析柱	保护柱卡套 (PL1310-0016) 和 PLRP-S 保护柱芯, 2/包 (PL1612-1801)	3.0	PLRP-S
				
				
	单个更换保护柱	无保护柱卡套	1.0 2.0 4.6	Pursuit Pursuit XRs Polaris 固定相
				
	UHPLC 的快速保护柱: 单个更换保护柱	无保护柱卡套	2.1 3.0 4.6	Poroshell 120: EC-C18 EC-C8 SB-C18 Phenyl-Hexyl 亚 2 μm: Eclipse Plus C18 Eclipse XDB-C18 SB-C18 SB-C8
				

*独立保护柱芯可用于安捷伦提供的所有卡套柱和标准接头柱。无图标的色谱柱均为标准接头柱

反相 HPLC/UHPLC 的快速色谱柱

过去的十几年，色谱分离效率和速度实现了快速增长。从实现更高分离度的更小粒径的填料，到填料设计的新技术进步，如表面多孔层填料，使您在获得同样分离度的同时背压更低。

专为高效分析（Fast LC）设计的 Agilent ZORBAX 和 Poroshell 色谱柱，是各类分析的首选，因为这些色谱柱能带给您：

- 高效率有助于您在竞争中保持领先优势：技术的进步（例如亚 2 微米填料和表面多孔层的 Poroshell 120 色谱柱）提高了速度和分离度
- 全世界各个实验室内灵活地进行方法转换——适用于小分子和生物分子分析
- 无与伦比的色谱性能：ZORBAX 硅胶——所有 ZORBAX 和 Poroshell 120 色谱柱的基础硅胶——是一种超纯、机械强度非常高、均一性极佳的基质，具有绝佳的可靠性
- 填料类型和色谱柱规格最多，满足您特定应用的需要



推荐使用快速液相色谱柱

您实验室的状况	安捷伦推荐	原理
您同时拥有 UHPLC（1000 bar 以上）和 HPLC 仪器（例如 Agilent 1290 Infinity LC 和 1260 Infinity LC—600 bar）	1. Poroshell 120 色谱柱 2. ZORBAX RRHD 1.8 μm	Poroshell 120 是一款在两种仪器类型上都能使用的易用色谱柱。ZORBAX RRHD 能帮助您优化 1290 Infinity LC 的性能，进行 UHPLC 分离
仅用 400-600 bar HPLC 系列——Agilent 1200 系列、Agilent 1100 系列（400 bar）以及 1220 Infinity LC 或 1260 Infinity LC（600 bar）	1. Poroshell 120 色谱柱 2. ZORBAX Eclipse Plus 3.5 μm 和 5 μm	利用 Poroshell 120，您可以提高旧型号 400 bar 液相色谱仪的性能，并且能使新型 600 bar UHPLC 仪器获得更佳的性能。对于不能转移的已建立的方法，ZORBAX Eclipse Plus 色谱柱能提供出色的峰形和性能
UHPLC 仪器（安捷伦 1290 Infinity LC，其他 1000 bar 以上仪器）和某些 HPLC 仪器（例如 1200 LC）的组合	1. ZORBAX RRHD 1.8 μm 2. Poroshell 120 色谱柱	ZORBAX RRHD 可以在所有这些仪器上获得最佳性能。Poroshell 120 可以在 600 bar 仪器上使用，以优化其性能

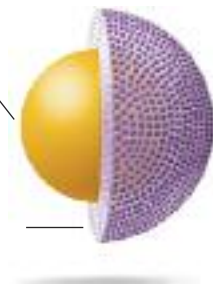


InfinityLab Poroshell 120 色谱柱

InfinityLab Poroshell 120 色谱柱采用表面多孔颗粒填料技术，结构为多孔外层包裹实心硅胶内核。与尺寸相同或相似的传统全多孔颗粒填料相比，Poroshell 填料可提供更高的色谱柱效，实现快速、高分离度的分离。InfinityLab Poroshell 120 系列包含 20 种化学键合相。部分键合相与 ZORBAX 系列色谱柱的相对应，能可靠地进行方法转换。

实心核，1.7 μm 直径

多孔壳，0.5 μm 厚



Poroshell 120 2.7 μm 颗粒

1.9 μm 粒径：超高 UHPLC 性能

- 最大压力：1300 bar
- 最适用于：Agilent 1290 Infinity II 液相色谱系统

2.7 μm 粒径：较低压力下实现 UHPLC 性能

- 具有与全多孔型亚 2 微米颗粒类似的柱效，而柱反压却低 50%
- 最大压力：600 bar（除非另有说明）
- 最适用于：Agilent 1260 Infinity II 液相色谱系统或 Agilent 1260 Infinity II Prime 液相色谱系统

4 μm：提高 HPLC 性能

- 最大压力：600 bar
- 最适用于：Agilent 1220 Infinity II 液相色谱系统

InfinityLab Poroshell 120 色谱柱性能指标

InfinityLab Poroshell 120	孔径	温度上限	pH 范围	封端	碳载量	比表面积	USP 指定产品
EC-C18	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	10%	130 m ² /g	L1
EC-C8	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	5%	130 m ² /g	L7
Aq-C18	120 Å	90 °C	1.0-8.0	是	专有	130 m ² /g	L1
SB-C18	120 Å	90 °C	1.0-8.0	否	9%	130 m ² /g	L1
SB-C8	120 Å	80 °C	1.0-8.0	否	5.5%	130 m ² /g	L7
CS-C18	100 Å	90 °C	1.0-11.0	是	专有	95 m ² /g	L1
HPH-C18	100 Å	60 °C	2.0-11.0	是	专有	95 m ² /g	L1
HPH-C8	100 Å	60 °C	2.0-11.0	是	专有	95 m ² /g	L7
Bonus-RP	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	9.5%	130 m ² /g	L60
PFP	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	5.1%	130 m ² /g	L43
Phenyl-Hexyl	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	9%	130 m ² /g	L11
SB-Aq	120 Å	80 °C	1.0-8.0	否	专有	130 m ² /g	L96
EC-CN	120 Å	60 °C	2.0-8.0	是	3.5%	130 m ² /g	L10
HILIC-Z	100 Å	80 °C	2.0-12.0	否	专有	95 m ² /g	L114
HILIC	120 Å	60 °C	1.0-8.0	否	NA	130 m ² /g	L3
HILIC-OH5	120 Å	45 °C	1.0-7.0	专有	专有	130 m ² /g	L86
Chiral-V	120 Å	45 °C	2.5-7.0	专有	专有	130 m ² /g	L88
Chiral-T	120 Å	45 °C	2.5-7.0	专有	专有	130 m ² /g	L63
Chiral-CD	120 Å	45 °C	3.0-7.0	专有	专有	130 m ² /g	L45
Chiral-CF	120 Å	45 °C	3.0-7.0	专有	专有	130 m ² /g	NA

提示与工具

Poroshell 120 方法转移视频，观看视频请至 <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/products/liquid-chromatography/lc-columns/poroshell120-cn-download>



InfinityLab Poroshell 120 1.9 μm 色谱柱: 超高的 UHPLC 性能

规格 (mm)	EC-C18	EC-C8	Phenyl-Hexyl	HPH-C18	PFP	HILIC	HILIC-Z	SB-C18	SB-Aq
3.0 \times 150	693675-302	693675-306	693675-312	693675-502	693675-308	693675-301		683675-302	
3.0 \times 100	695675-302	695675-306	695675-312	695675-502	695675-308	695675-301		685675-302	
3.0 \times 50	699675-302	699675-306	699675-312	699675-502	699675-308	699675-301		689675-302	
3.0 \times 30	691775-302			691775-502					
2.1 \times 150	693675-902	693675-906	693675-912	693675-702	693675-408	693675-901	683675-924	683675-902	683675-914
2.1 \times 100	695675-902	695675-906	695675-912	695675-702	695675-408	695675-901	685675-924	685675-902	685675-914
2.1 \times 50	699675-902	699675-906	699675-912	699675-702	699675-408	699675-901	689675-924	689675-902	689675-914

InfinityLab Poroshell 120 1.9 μm UHPLC 快速保护柱: 进一步延长色谱柱寿命

规格 (mm)	EC-C18	EC-C8	Phenyl-Hexyl	HPH-C18	PFP	HILIC	SB-C18
3.0 \times 5	823750-940	823750-941	823750-943	823750-945	823750-942	823750-944	823750-950
2.1 \times 5	821725-940	821725-941	821725-943	821725-945	821725-942	821725-944	821725-948

InfinityLab Poroshell 120 2.7 μm 手性色谱柱: 手性化合物的高分离度分离

规格 (mm)	Chiral-CF	Chiral-CD	Chiral-V	Chiral-T
2.1 \times 50	689775-609	689775-607	689775-604	689775-603
2.1 \times 100	685775-609	685775-607	685775-604	685775-603
2.1 \times 150	683775-609	683775-607	683775-604	683775-603
4.6 \times 50	689975-609	689975-607	689975-604	689975-603
4.6 \times 100	685975-609	685975-607	685975-604	685975-603
4.6 \times 150	683975-609	683975-607	683975-604	683975-603

InfinityLab Poroshell 120 2.7 μm HILIC 色谱柱: 极性分离的理想选择

规格 (mm)	HILIC	HILIC-OH5	HILIC-Z	HILIC-Z (具有 PEEK 内衬)
2.1 \times 50	699775-901	689775-601	689775-924	679775-924
2.1 \times 100	695775-901	685775-601	685775-924	675775-924
2.1 \times 150	693775-901	683775-601	683775-924	673775-924
3.0 \times 50	699975-301		689975-324	
3.0 \times 100	695975-301		685975-324	
3.0 \times 150	693975-301		683975-324	
4.6 \times 50	699975-901	689975-601	689975-924	
4.6 \times 100	695975-901	685975-601	685975-924	
4.6 \times 150	693975-901	683975-601	683975-924	



Poroshell 120 色谱柱

适用于小分子化合物分离的色谱柱

InfinityLab Poroshell 120 2.7 μm 色谱柱：较低压力下实现 UHPLC 性能

规格 (mm)	EC-C18	EC-C8	Aq-C18	SB-C18	SB-C8	CS-C18	CS-C18 (带 PEEK 内衬)	HPH-C18	HPH-C8
4.6 × 150	693975-902	693975-906	693975-742	683975-902	683975-906	693975-942		693975-702	693975-706
4.6 × 100	695975-902	695975-906	695975-742	685975-902	685975-906	695975-942		695975-702	695975-706
4.6 × 75	697975-902	697975-906		687975-902					
4.6 × 50	699975-902	699975-906	699975-742	689975-902	689975-906	699975-942		699975-702	699975-706
4.6 × 30	691975-902	691975-906		681975-902					
3.0 × 150	693975-302	693975-306		683975-302	683975-306	693975-342		693975-502	693975-506
3.0 × 150	693575-302*		693675-742*						
3.0 × 100	695975-302	695975-306		685975-302	685975-306	695975-342		695975-502	695975-506
3.0 × 100	695575-302*		695675-742*						
3.0 × 75	697975-302	697975-306		687975-302					
3.0 × 50	699975-302	699975-306	699675-742	689975-302	689975-306	699975-342		699975-502	699975-506
3.0 × 30	691975-302	691975-306		681975-302					
2.1 × 150	693775-902	693775-906		683775-902	683775-906	693775-942		693775-702	693775-706
2.1 × 150	693575-902*		693775-742*						
2.1 × 100	695775-902	695775-906		685775-902	685775-906	695775-942	675775-942	695775-702	695775-706
2.1 × 100	695575-902*		695775-742*						
2.1 × 75	697775-902	697775-906		687775-902					
2.1 × 50	699775-902	699775-906	699775-742	689775-902	689775-906	699775-942	679775-942	699775-702	699775-706
2.1 × 30	691775-902	691775-906	691775-742	681775-902					
规格 (mm)	Phenyl-Hexyl	Bonus-RP	PFP	SB-Aq	EC-CN				
4.6 × 150	693975-912	693968-901	693975-408	683975-914	693975-905				
4.6 × 100	695975-912	695968-901	695975-408	685975-914	695975-905				
4.6 × 50	699975-912	699968-901	699975-408	689975-914	699975-905				
3.0 × 150	693975-312	693968-301	693975-308	683975-314	693975-305				
3.0 × 100	695975-312	695968-301	695975-308	685975-314	695975-305				
3.0 × 50	699975-312	699968-301	699975-308	689975-314	699975-305				
2.1 × 150	693775-912	693768-901	693775-408	683775-914	693775-905				
2.1 × 100	695775-912	695768-901	695775-408	685775-914	695775-905				
2.1 × 50	699775-912	699768-901	699775-408	689775-914	699775-905				

InfinityLab Poroshell 120 2.7 μm 快速保护柱：进一步延长色谱柱寿命

规格 (mm)	EC-C18	EC-C8	Aq-C18	SB-C18	SB-C8	CS-C18	HPH-C18		
4.6 × 5	820750-911	820750-913	820750-942	820750-912	820750-923	820750-939	820750-928		
3.0 × 5	823750-911	823750-913	823750-953	823750-912	823750-923	823750-949	821725-928		
2.1 × 5	821725-911	821725-913	821725-955	821725-912	821725-923	821725-953	823750-928		
规格 (mm)	HPH-C8	Phenyl-Hexyl	Bonus-RP	PFP	SB-Aq	EC-CN	HILIC	HILIC-Z	
4.6 × 5	820750-922	820750-914	820750-925	820750-915	820750-924	820750-927	820750-926	820750-933	
3.0 × 5	823750-922	823750-914	823750-925	823750-915	823750-924	823750-927	823750-926	823750-948	
2.1 × 5	821725-922	821725-914	821725-925	821725-915	821725-924	821725-927	821725-926	821725-947	

InfinityLab Poroshell 120 4 μm 色谱柱: 提高 HPLC 性能

规格 (mm)	EC-C18	EC-C8	Phenyl-Hexyl	HPH-C18	HPH-C8	PFP	HILIC	HILIC-Z	SB-C18	SB-Aq
4.6 × 250	690970-902	690970-906	690970-912	690970-702	690970-706	690970-408	690970-901	680970-924	680970-902	680970-914
4.6 × 150	693970-902	693970-906	693970-912	693970-702	693970-706	693970-408	693970-901	683970-924	683970-902	683970-914
4.6 × 100	695970-902	695970-906	695970-912	695970-702	695970-706	695970-408	695970-901	685970-924	685970-902	685970-914
4.6 × 50	699970-902	699970-906	699970-912	699970-702	699970-706	699970-408	699970-901	689970-924	689970-902	689970-914
3.0 × 250	690970-302	690970-306	690970-312	690970-502	690970-506	690970-308	690970-301		680970-302	
3.0 × 150	693970-302	693970-306	693970-312	693970-502	693970-506	693970-308	693970-301		683970-302	
3.0 × 100	695970-302	695970-306	695970-312	695970-502	695970-506	695970-308	695970-301		685970-302	
3.0 × 50	699970-302	699970-306	699970-312	699970-502	699970-506	699970-308	699970-301		689970-302	
2.1 × 250	650750-902	650750-906	650750-912	690770-702	690770-706	650750-408	650750-901		640750-902	
2.1 × 150	693770-902	693770-906	693770-912	693770-702	693770-706	693770-408	693770-901		683770-902	
2.1 × 100	695770-902	695770-906	695770-912	695770-702	695770-706	695770-408	695770-901		685770-902	
2.1 × 50	699770-902	699770-906	699770-912	699770-702	699770-706	699770-408	699770-901		689770-902	

InfinityLab Poroshell 120 4 μm 快速保护柱: 进一步延长色谱柱寿命

规格 (mm)	EC-C18	HPH-C18	HPH-C8	SB-C18
4.6 × 5	820750-916	820750-930	820750-929	820750-934
3.0 × 5	823750-916	823750-930	823750-929	823750-951
2.1 × 5	821725-916	821725-930	821725-929	821725-949

InfinityLab Poroshell 120 制备型 4 μm 色谱柱

规格 (mm)	SB-C18	HPH-C18
21.2 × 50	670050-902	670050-702
21.2 × 150	670150-902	670150-702

使用 Poroshell 120 分离环境中的酚类化合物

A 柱: Poroshell 120 EC-C18
695975-902
4.6 x 100 mm, 2.7 μm

B 柱: Eclipse Plus C18
959964-902
4.6 x 100 mm, 1.8 μm

梯度: A: 含 0.1% 甲酸的水
B: 含 0.1% 甲酸的乙腈
2 mL/min
初始: 8% B
10 分钟: 30% B

检测器: 275 nm, 2 mm
流通池

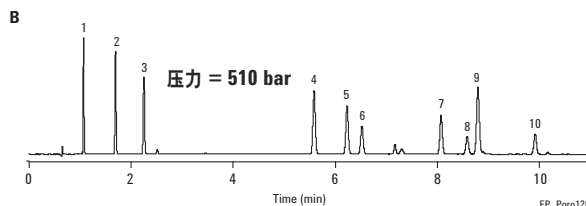
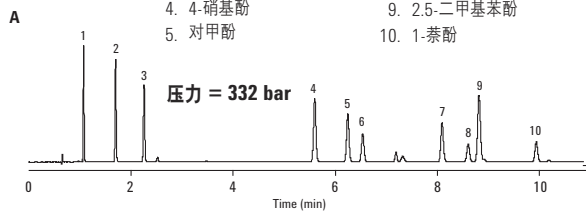
进样: 10 μL

Agilent 1200 SL 40 °C

无阻尼器

无混合器 3 μL 加热器

- | | |
|----------|--------------|
| 1. 羟基喹啉 | 6. 邻甲酚 |
| 2. 间苯二酚 | 7. 2-硝基酚 |
| 3. 邻苯二酚 | 8. 2,3-二甲基苯酚 |
| 4. 4-硝基酚 | 9. 2,5-二甲基苯酚 |
| 5. 对甲酚 | 10. 1-萘酚 |



Poroshell 120 在低压下提供与亚 2 微米柱相当的柱效

在 HPLC 压力下得到 UHPLC 的柱效

A 柱: Poroshell 120 EC-C18
695975-302
3.0 x 100 mm, 2.7 μm

B 柱: Eclipse Plus C18
959964-302
3.0 x 100 mm, 1.8 μm

流动相: 60% 乙腈 : 40% 水

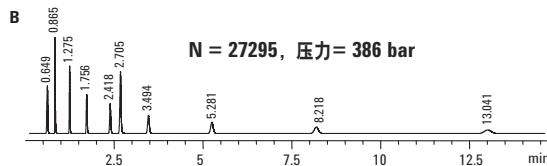
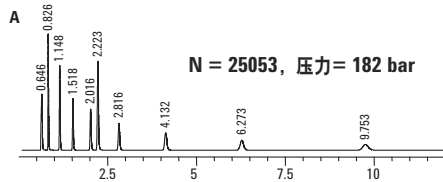
流速: 0.58 mL/min

柱温: 26 °C

进样量: 4 μL

检测器: DAD 信号 = 254,4 nm
参比波长 = 360,100 nm

样品: RRIC 校验样品 (部件号 5188-6529)
在水/乙腈 = 65 : 35 溶液中标加 50 μL
2 mg/mL 硫脲素



对于该中性烷基苯酚类样品, Poroshell 120 柱柱效高于 1.8 μm 柱的 90%。还应注意到, Poroshell 120 柱上的压力只相当于 1.8 μm 柱的 50%

用安捷伦 Poroshell 120 EC-C18 色谱柱 采用液相色谱分离 12 种酚类化合物只需 5 分钟，而且压力低于 400 bar

色谱柱: **Poroshell 120 EC-C18**
699975-902
4.6 x 50 mm, 2.7 μ m

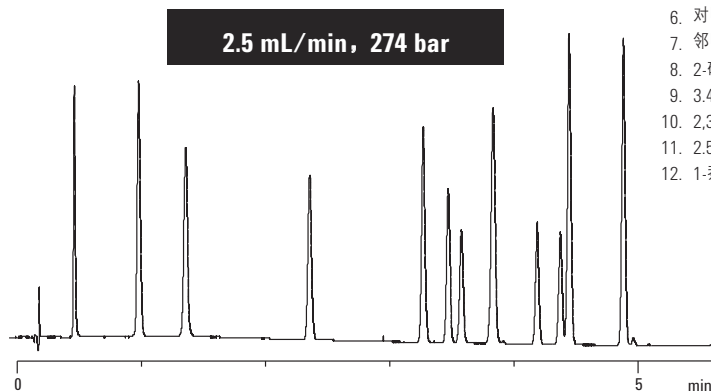
流动相: 溶剂 A: 含 0.1% 甲酸的水溶液
溶剂 B: 乙腈

梯度: B 在 0.8 分钟时 5%
B 在 6.8 分钟时 60%
1200 SL 温度控制在 25 $^{\circ}$ C,
2 mm 流通池

检测器: DAD, 270 nm

重要的是，流速保持 2.5 mL/min 不变，每次分析使用流
动相的量减少到 15 mL

安捷伦 Poroshell 120 柱在 HPLC 压力范围内实现高柱效
和高分离度的分离



1. 羟基喹啉
2. 间苯二酚
3. 邻苯二酚
4. 苯酚
5. 4-硝基酚
6. 对甲酚
7. 邻甲酚
8. 2-硝基酚
9. 3,4-二甲基苯酚
10. 2,3-二甲基苯酚
11. 2,5-二甲基苯酚
12. 1-萘酚

12 种酚类化合物在更长 (4.6 x 100 mm) 的安捷伦 Poroshell 120 EC-C18 色谱柱 上的分离

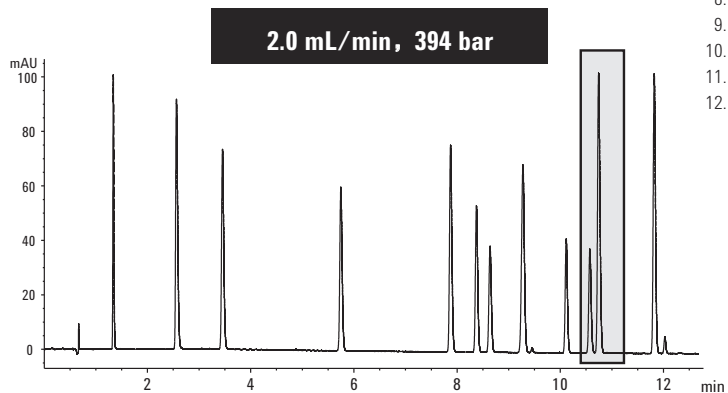
色谱柱: **Poroshell 120 EC-C18**
695975-902
4.6 x 100 mm, 2.7 μ m

流动相: 溶剂 A: 含 0.1% 甲酸的水溶液
溶剂 B: 乙腈

梯度: B 在 2 分钟时 5%
B 在 17 分钟时 60%
1200 RRCL SL 温度控制在 25 $^{\circ}$ C,
2 mm 流通池

检测器: DAD, 270 nm

通过将流速降低至 2.0 mL/min，压力保持在低于
400 bar 范围内，提高了迟流出的一对色谱峰（突
出显示的）的分离度，分析时间略有增加。此分离
可以在液相色谱上进行，如果需要更高流速，也可
以在 UHPLC 上进行



1. 羟基喹啉
2. 间苯二酚
3. 邻苯二酚
4. 苯酚
5. 4-硝基酚
6. 对甲酚
7. 邻甲酚
8. 2-硝基酚
9. 3,4-二甲基苯酚
10. 2,3-二甲基苯酚
11. 2,5-二甲基苯酚
12. 1-萘酚

适用于快速 UHPLC 分离的 Poroshell 120 EC-C18 色谱柱

**色谱柱: Poroshell 120 EC-C18
695975-302
3.0 x 100 mm, 2.7 μm**

流动相: 65% A: 0.2% 甲酸
35% B: 甲醇
等梯度

流速: 变化

柱温: 26 °C

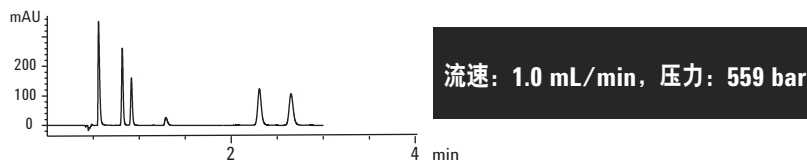
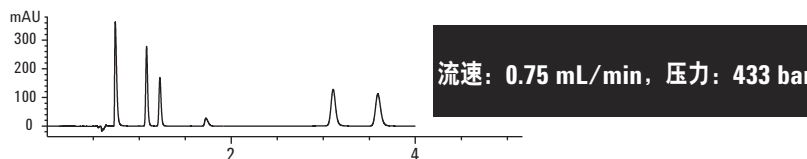
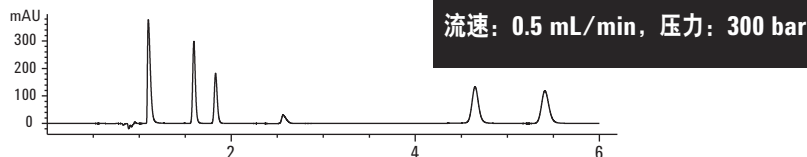
检测器: 信号 = 220, 4 nm, 参比 = 关

1. 糖精
2. 咖啡因
3. 对羟基氧乙酸
4. 阿斯巴甜
5. 无水乙酸
6. 苯甲酸

该示例使用能产生更高压力的流动相, 实现了快速分离。上图中使用了 3.0 mm 内径色谱柱, 流速为 0.5 mL/min, 压力低于 400 bar——这是一个典型的液相色谱分离应用。

尽管上图的分离已经较快(不到 6 分钟), 但中图和下图展示了可以通过提高流速将时间进一步缩短到 3 分钟之内。这些更快速的分离将使您的压力达到 400-560 bar; 请查阅 Agilent 1200 Infinity 系列灵活升级选项, 以帮助您充分利用 UHPLC 的性能。

可以在 HPLC 或 UHPLC 压力范围内使用更高粘度的溶剂(例如甲醇)。



ZORBAX 超高压快速高分离度 (RRHD) 1.8 μm 柱



- 耐高压 (1200 bar) 柱在 1290 Infinity 液相色谱仪或其它超高压快速液相色谱仪获得最佳结果
- 1.8 μm 填料为大多数分离提供了最高分离度
- 现提供 12 种 ZORBAX 键合相, 包括提供出色峰形的 Eclipse Plus C18、低 pH 下稳定的 ZORBAX StableBond C18、以及 Bonus-RP、Eclipse PAH、Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 和 Extend-C18
- 同时提供 HILIC Plus 柱
- 与具有相同键合相的 ZORBAX 3.5 μm 和 5 μm 柱具有相同的选择性, 且与任何液相色谱仪兼容

ZORBAX 超高压快速高分离度 (RRHD) 柱是 ZORBAX 1.8 μm 填料系列色谱柱的扩展。新的 RRHD 柱采用改良的填充工艺, 在安捷伦 1290 Infinity LC 或其它 UHPLC 仪器上使用, 在 1200 bar 压力下仍能保持稳定。RRHD 1.8 μm 柱有几种规格, 50、100 和 150 mm 柱长, 用于对最复杂样品进行快速或高分离度分离——实现真正的高分辨。



ZORBAX 超高压快速高分离度 (RRHD)
1.8 μm 柱

ZORBAX RRHD 色谱柱指标

键合相	孔径	比表面积	pH 范围	封端	温度限
ZORBAX Eclipse Plus C18	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端	60 °C
ZORBAX Eclipse Plus C8	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端	60 °C
ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端	60 °C
ZORBAX Eclipse XDB-C18	80Å	180 m ² /g	2.0-9.0	双封端	60 °C
ZORBAX Extend-C18	80Å	180 m ² /g	2.0-11.5**	双封端	60 °C
ZORBAX Bonus RP	80Å	180 m ² /g	2.0-9.0	三封端	60 °C
ZORBAX StableBond SB-C18	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond SB-C8	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond SB-Phenyl	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond SB-CN	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond SB-Aq	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX Eclipse PAH	95Å	160 m ² /g	2.0-8.0	无	60 °C
ZORBAX HILIC Plus	95Å	160 m ² /g	0.0-8.0	无	60 °C
ZORBAX StableBond 300SB-C8	300Å	45 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond 300SB-C18	300Å	45 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX StableBond 300SB-C3	300Å	45 m ² /g	1.0-8.0*	无	80 °C
ZORBAX 300-Diphenyl	300Å	45 m ² /g	1.0-8.0*	封端	80 °C

* StableBond 柱最适合在低 pH 条件下使用。在 pH > 6 时, 所有硅胶色谱柱在 < 40 °C 和低浓度缓冲液 (范围 10-20 mM) 条件下可获得最高的柱稳定性。300SB-C18 可以在高达 90 °C 条件下使用。如果 pH 6-8, 可选择 Eclipse Plus C18 柱

** 在 pH 8 以下时温度限为 60 °C, pH 8-11.5 时温度限为 40 °C

使用 RRHD 色谱柱分离甘草

A 柱: ZORBAX RRHD SB-C18
857700-902
2.1 x 50 mm, 1.8 μm

B 柱: 858700-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

C 柱: 859700-902
2.1 x 150 mm, 1.8 μm

流动相: 10-100% B/30 分钟
A: 0.1% 甲酸 (fa)
B: 含 0.1% 甲酸的乙腈溶液

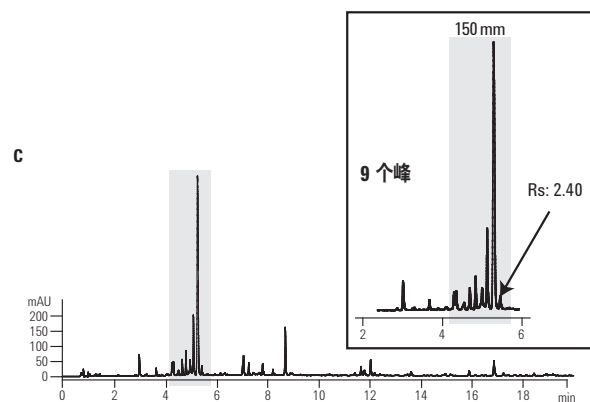
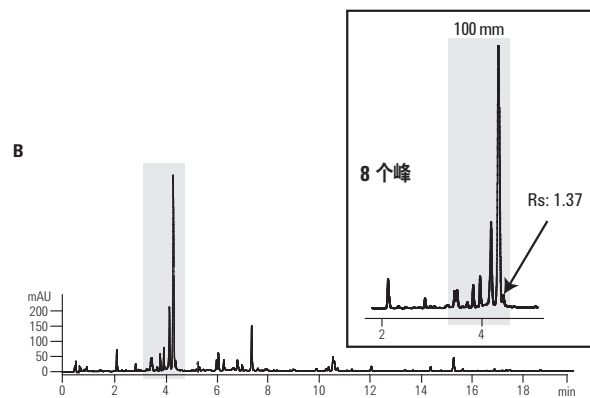
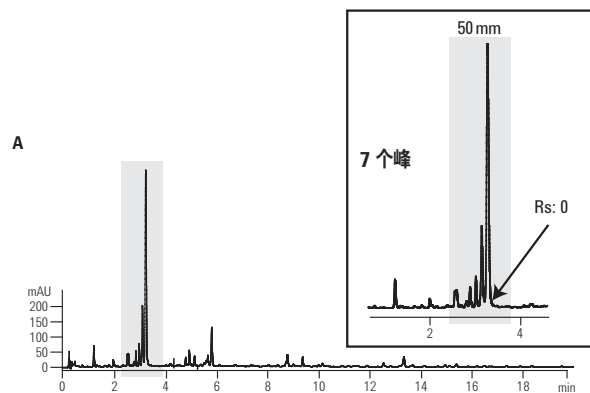
流速: F = 0.4 mL/min

梯度: 每个分析 30 分钟梯度

柱温: 室温

检测器: 280 nm UV

仪器: 1290 Infinity LC

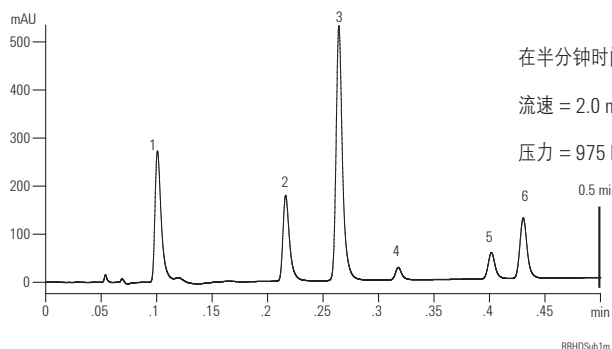


使用 RRHD 色谱柱不到 1 分钟内即可完成分离

色谱柱: **ZORBAX RRHD SB-C18**
857700-902
2.1 x 50 mm, 1.8 μm

梯度: H₂O (0.05% 三氟乙酸) / 10%-40% 乙腈 / 1 分钟
 柱温: 60 °C

进样量: 每个组分 100 ppm x 0.5 μL
 检测器: UV, 275 nm
 数据速率: 160 Hz



在半分钟时间内实现 6 种杀菌剂混合物的分离

流速 = 2.0 mL/min

压力 = 975 bar

1. 2-甲基-异噻唑酮-3-1
2. 5-氯-2-甲基-异噻唑酮-3-1
3. 多菌灵
4. 苯并异噻唑-3 (2H) -酮
5. 2-苯氧基乙醇
6. 尼泊金甲酯

灵敏度和分离度的新水平

A 柱: **ZORBAX RRHD, Eclipse Plus C18**
959758-302
3.0 x 100 mm, 1.8 μm

离子源: 360 °C, 12 L/min,
 50 psi, 3500 V

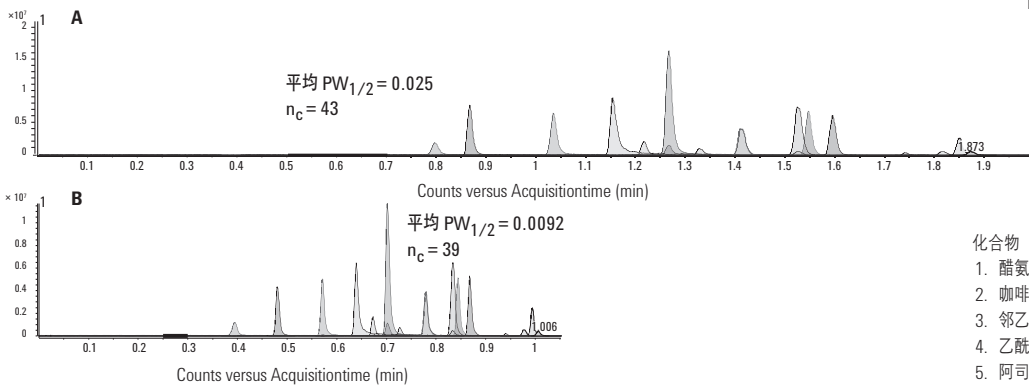
柱温: 室温, 无温度控制 (约 24 °C)

B 柱: **ZORBAX RRHD, Eclipse Plus C18**
959757-302
3.0 x 50 mm, 1.8 μm

流动相: A: 0.2% 甲酸的水溶液
 B: 乙腈

检测器: Agilent 1290 Infinity 液相色谱与
 6410 MS/MS

样品: 20 μL (50 mm 色谱柱时 10 μL)
 的 1 μg/mL 标准品



化合物 (按洗脱顺序) 与定性峰:

1. 醋氨酚, m/z 109
2. 咖啡因, m/z 194
3. 邻乙酰氨基酚, m/z 109
4. 乙酰苯胺, m/z 135
5. 阿司匹林, m/z 120
6. 非那西汀, m/z 179
7. 水杨酸, m/z 120
8. 舒玲达, m/z 356
9. 吡罗昔康, m/z 332
10. 托美汀, m/z 257
11. 酮洛芬, m/z 254
12. 二氟尼柳, m/z 332
13. 双氯芬酸, m/z 235
14. 塞来昔布, m/z 351
15. 布洛芬, m/z 160

通过将您的方法转移到安捷伦 RRHD 色谱柱上, 您可以提高难分析样品的分离度, 并且使用短色谱柱可节省分析时间, 而不损失性能

RRHD 色谱柱节省了分析时间而不损失分析性能

选择性比较: C18 色谱柱

A 柱: ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18
959758-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

B 柱: ZORBAX RRHD Eclipse XDB-C18
981758-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

C 柱: ZORBAX RRHD Extend-C18
758700-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

D 柱: ZORBAX RRHD SB-C18
858700-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

流动相: A: 含 0.1% 甲酸的 H₂O (30%) 溶液
B: 含 0.1% 甲酸的 CH₃CN (70%) 溶液

流速: 1 mL/min, 等度

柱温: 30 °C

样品: 1 μL

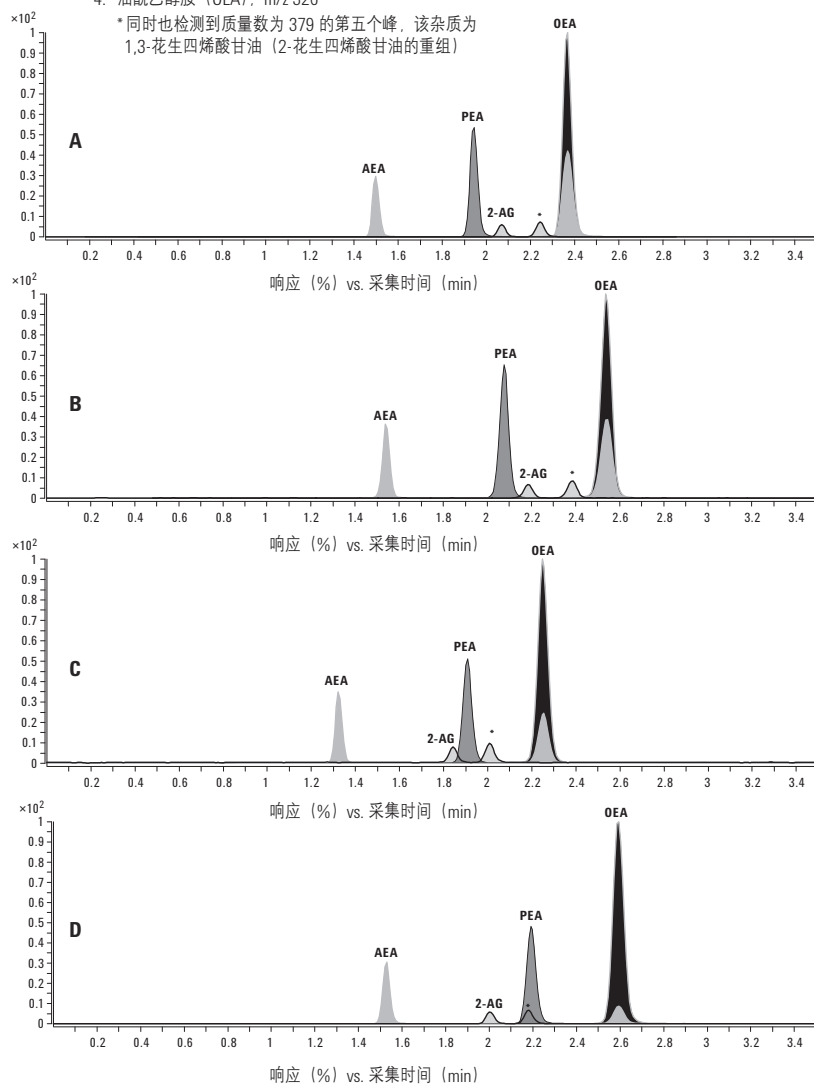
MS2 扫描: 290-390, ESI 正离子模式,
扫描时间: 500,
裂解电压: 135 V; 干燥气体: 12 L/min,
325 °C;
雾化器: 35 psig; 毛细管电压: 3000

固定相上微小但重要的差异即可导致选择性的不同, 例如键合类型、封端或者硅胶上硅羟基的数量和类型。其他影响选择性的因素包括流动相组成、温度和 pH 值 (请注意, 在下面的例子中这些因素全都相同)

在此我们采用内源性大麻素分析方法比较四种安捷伦 ZORBAX RRHD C18 色谱柱的选择性

1. N-花生四烯酸氨基乙醇 (AEA), m/z 348
2. 十六酰胺乙醇 (PEA), m/z PEA
3. 2-花生四烯酸甘油 (2-AG), m/z 379*
4. 油酰乙醇胺 (OEA), m/z 326

*同时也检测到质量数为 379 的第五个峰, 该杂质为 1,3-花生四烯酸甘油 (2-花生四烯酸甘油的重组)



提示与工具

如需全部信息, 请搜索安捷伦出版物 5990-7166CHCN, <https://www.agilent.com.cn/>

选择性比较: 苯基柱和其他色谱柱

A 柱: ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18
959758-902
2.1 x 100 mm, 1.8 μ m

B 柱: ZORBAX RRHD Eclipse Plus
Phenyl-Hexyl
959758-912
2.1 x 100 mm, 1.8 μ m

C 柱: ZORBAX RRHD SB-Aq
858700-914
2.1 x 100 mm, 1.8 μ m

D 柱: ZORBAX RRHD SB-Phenyl
858700-912
2.1 x 100 mm, 1.8 μ m

流动相: A: 含 5% 甲酸的 H₂O 溶液
B: CH₃CN

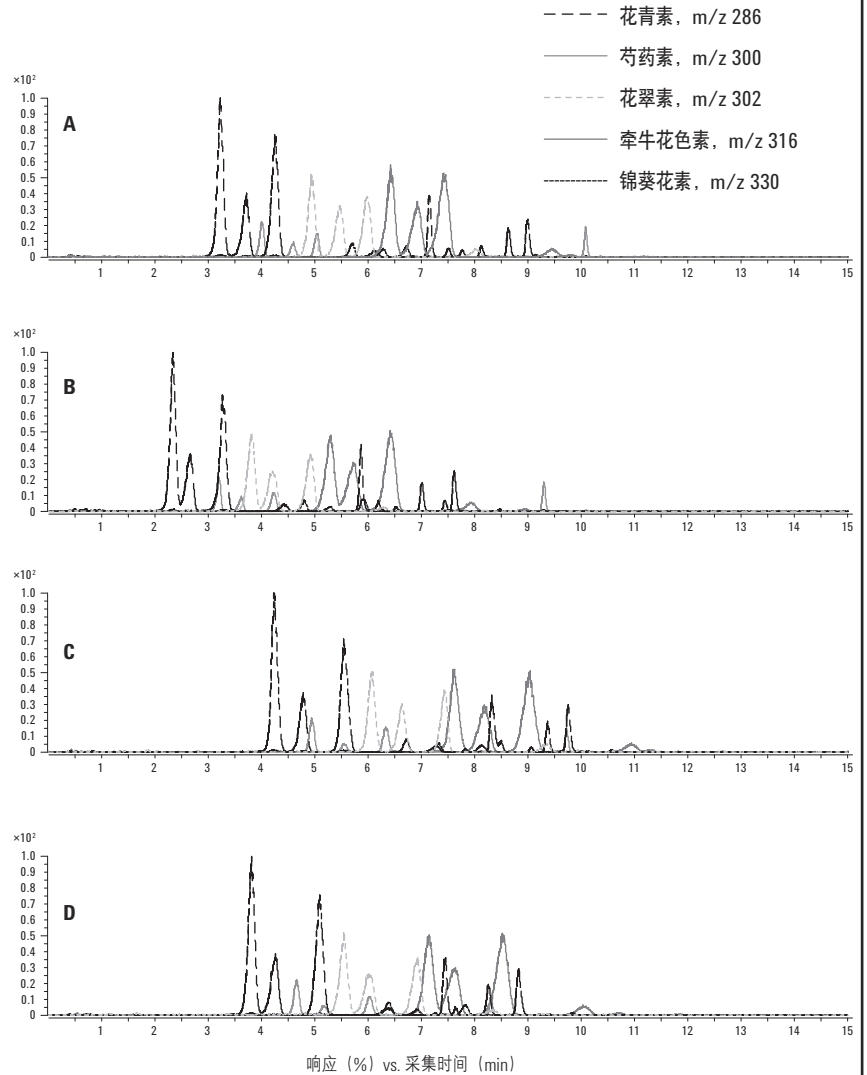
流速: 0.65 mL/min

梯度: 10 分钟内 15-50% B

柱温: 30 °C

MS2 扫描: ESI+, 200-1000

蓝莓花青素 LC/MS 全扫描数据的提取离子色谱图



提示与工具

如需全部信息, 请查看安捷伦出版物 5990-8470CHCN, <https://www.agilent.com.cn/>



超高压快速分离高分离度色谱柱（最高耐压：1200 bar）

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse Plus C18 USP L1	Eclipse Plus C8 USP L7	Eclipse Plus 苯基己基柱 USP L11	Eclipse 多环芳烃 USP L1
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	959759-302	959759-306		
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	959758-302	959758-306	959758-312	959758-318
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	959757-302	959757-306	959757-312	959757-318
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-901			
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	959759-902	959759-906	959759-912	959759-918
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	959758-902	959758-906	959758-912	959758-918
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	959757-902	959757-906	959757-912	959757-918
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-901			

超高压快速分离高分离度色谱柱（最高耐压：1200 bar）

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-CN USP L10	SB-Phenyl USP L11	SB-Aq
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	859700-302	859700-306			
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	858700-302	858700-306	858700-305	858700-312	858700-314
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	857700-302	857700-306	857700-305	857700-312	857700-314
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-902	823750-904			
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	859700-902	859700-906	859700-905	859700-912	859700-914
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	858700-902	858700-906	858700-905	858700-912	858700-914
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	857700-902	857700-906	857700-905	857700-912	857700-914
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-902	821725-904			

超高压快速分离高分离度色谱柱（最高耐压：1200 bar）

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Extend-C18 USP L1	Eclipse XDB-C18 USP L1	Bonus-RP USP L60	HILIC Plus
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	759700-302	981759-302		
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	758700-302	981758-302		959758-301
	超高压快速高分离度溶剂节省柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	757700-302	981757-302		959757-301
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8		823750-903		
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	759700-902	981759-902	859768-901	959759-901
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	758700-902	981758-902	858768-901	959758-901
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	757700-902	981757-902	857768-901	959757-901
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8		821725-903		

ZORBAXRRHD 也具有 300 Å 规格的填料以用于生物分子的分离, 请参见 187 页

ZORBAX 快速分离高通量 (RRHT) 1.8 μm 柱

- 填充多孔 1.8 μm 填料的快速分离高通量柱耐高压 600 bar，用于实现超高速或最高分离度分析
- 填料经过精心设计，与其他亚 2 μm 的填料相比，可以在压力降低 25% 的条件下得到最大的分离度
- 分析时间缩短高达 95%
- 更快地开发液相色谱分析方法
- 可在 140 多种 RRHT 色谱柱中选择，安全地转换常规方法
- 在较短的色谱柱上进行复杂样品的分析，分析速度更快，并可获得最大的峰容量
- 3.5 μm 、5 μm 和 7 μm 粒径的选择性相同，可进行完全的方法转换
- 短色谱柱 (50 mm 长以及更短) 可以用于某些常规液相色谱

安捷伦 ZORBAX 快速分离高通量 (1.8 μm) 柱采用全多孔 1.8 μm 填料，为超快速和高分离度分离提供最高的分离度。与 250 mm 长的色谱柱相比，分析时间可以缩短高达 95%。有 140 多种快速分离高通量柱可以选择，包括高效 ZORBAX Eclipse Plus 和许多其它 ZORBAX 柱 (Eclipse XDB、StableBond、Extend、Bonus-RP)，从而可以进行快速方法开发，或在不损失分离度的前提下，安全地将方法转移到更小粒径的色谱柱上。小填料粒径能提供相同柱长的 3.5 μm 柱两倍的柱效，达到最高的柱效要求和分离度。这就使复杂样品能在较短色谱柱上达到最高的分离度和峰容量。1.8 μm 快速分离高通量柱使快速、高分离度的液相色谱分析达到了新的水平。

该 600 bar 色谱柱可以在安捷伦 1260 Infinity 液相色谱系统上于上限压力使用。此外，较短的色谱柱也可以在其他众多液相色谱系统上使用，包括安捷伦 1200 高分离度快速液相色谱系统。



ZORBAX 快速分离高通量 (RRHT) 1.8 μm 柱

快速分离高通量 (RRHT) 色谱柱的柱效是快速分离色谱柱的两倍

A 柱: ZORBAX 快速分离柱 SB-C18
835975-902
4.6 x 50 mm, 3.5 μm

B 柱: ZORBAX RRHT SB-C18
827975-902
4.6 x 50 mm, 1.8 μm

流动相: 25% 水, 75% 甲醇

流速: 1.5 mL/min

柱温: 室温

检测器: UV, 254 nm

此色谱图说明, 快速分离高通量色谱柱与同样柱长的 3.5 μm 色谱柱相比, 柱效翻了一番。这一高柱效可以用于进行分离度很高的高通量分析

塔板数 (N)

1. 3476

2. 4585

3. 5673

4. 6180

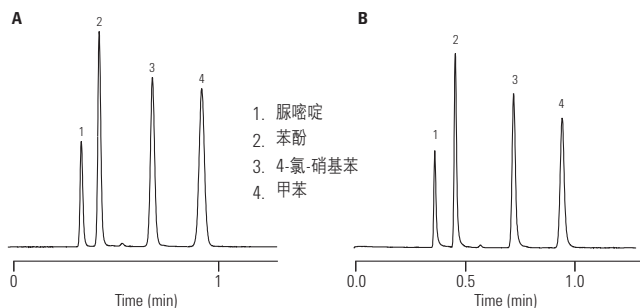
塔板数 (N)

1. 6560

2. 8958

3. 11508

4. 12266



用 RRHT 色谱柱提高峰容量

A 柱: Eclipse RRHT XDB-C8
928700-906
2.1 x 100 mm, 1.8 μm

B 柱: Eclipse XDB-C18
961753-902
2.1 x 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: H₂O
B: 乙腈

峰容量: A: 461
B: 343

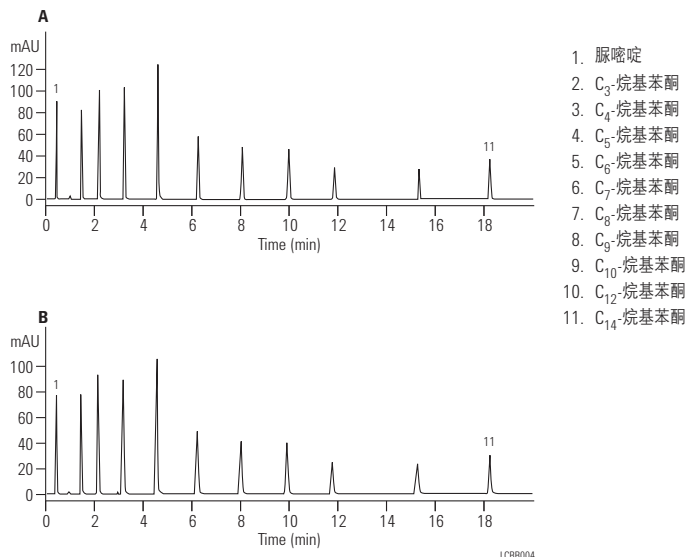
流速: 0.5 mL/min

梯度: 0.0 min 50% B
20.0 min 100% B

柱温: 40 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 烷基苯酮



快速分离高通量色谱柱显著缩短分析时间

A 柱: Eclipse XDB-C18
990967-902
4.6 x 250 mm, 5 μm

B 柱: Eclipse XDB-C18
963967-902
4.6 x 150 mm, 3.5 μm

C 柱: Eclipse XDB-C18
966967-902
4.6 x 75 mm, 3.5 μm

D 柱: ZORBAX Eclipse XDB-C18
935967-902
4.6 x 50 mm, 3.5 μm

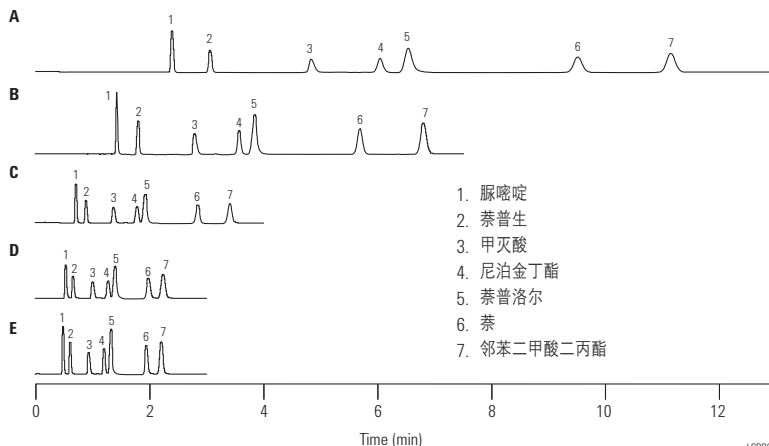
E 柱: Eclipse RRHT XDB-C18
925975-902
4.6 x 50 mm, 1.8 μm

流动相: 73% 甲醇 : 27% 20 mM
磷酸盐缓冲液, pH 7.0

流速: 1 mL/min

柱温: 室温

检测器: UV, 254 nm



1. 腺嘧啶
2. 萘普生
3. 甲灭酸
4. 尼泊金丁酯
5. 萘普洛尔
6. 萘
7. 邻苯二甲酸二丙酯

该图显示使用快速分离高通量柱使分析时间明显缩短。色谱图 A 显示在 25 cm, 5 μm 柱上分离用 11.5 分钟。如色谱图 B 和 C 所示, 快速分离 (3.5 μm) 柱大大缩短了分析时间, 但分离度基本不变。快速分离高通量柱使分析时间缩短到 2.2 分钟, 缩短 80%, 同时保持基线分离

在高温条件下快速分离高通量柱使用寿命长

色谱柱: ZORBAX RRHT SB-C18
827700-902
2.1 x 50 mm, 1.8 μm

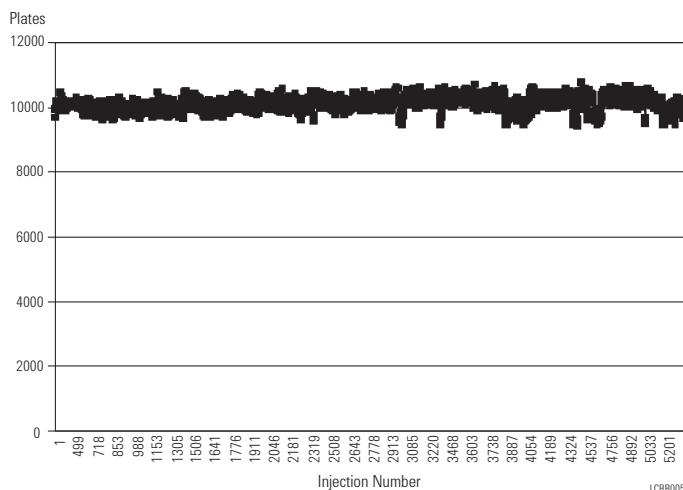
流动相: A: 60% H₂O
B: 40% 乙腈

流速: 1 mL/min

柱温: 80 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: QC 测试混标



柱效比较——超高压快速高分离度 (RRHD) /RRHT (1.8 μm) 和快速分离 (3.5 μm) 色谱柱

色谱柱长度 (mm)	Poroshell 120	分离度 N (3.5 μm) *	分离度 N (1.8 μm)
高分离度			
150	32000	21000	32500
100	21000	14000	24000
75	16000	10500	17000**
超快速			
50	11000	7000	12000
30	5500	4200	6000
20	—	—	3500
15	—	2100	2500

分离度 $\propto N^{1/2}$

*相同长度的 5 μm 液相柱的塔板数低 40% (N 值); 内径 4.6 mm

**提供定制色谱柱

使用 4.6 mm 内径色谱柱的测试结果

提示与工具






安捷伦液相色谱仪支架能帮助您缩短毛细管长度并使柱外体积最小。它也能保护您的仪器，并且让您根据需要能够方便地取出模块。






安捷伦液相色谱系统的支架, 5043-1711

耐高压的快速分离高通量柱（最高耐压：600 bar，9000 psi）

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse Plus C18 USP L1	Eclipse Plus C8 USP L7	Eclipse Plus 苯基基柱 USP L11	Eclipse 多环芳烃 USP L1	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7	Extend-C18 USP L1
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 150	1.8	959994-902						
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	959964-902	959964-906	959964-912	959964-918	928975-902	928975-906	728975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 75	1.8	959951-902						
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	959941-902	959941-906	959941-912	959941-918	927975-902	927975-906	727975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	959931-902	959931-906	959931-912		924975-902	924975-906	724975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 20	1.8					926975-902	926975-906	726975-902
	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-901				820750-903		
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 150	1.8	959994-302						
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	959964-302	959964-306	959964-312		928975-302	928975-306	728975-302
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	959941-302	959941-306	959941-312		981757-302	927975-306	727975-302
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 30	1.8					924975-302		
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 20	1.8					926975-302		
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-901				823750-903		
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 150	1.8	959794-902						
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	959764-902	959764-906	959764-912	959764-918	928700-902	928700-906	728700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	959741-902	959741-906	959741-912	959741-918	927700-902	927700-906	727700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	959731-902	959731-906	959731-912		924700-902	924700-906	724700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 20	1.8					926700-902	926700-906	726700-902
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-901				821725-903		

耐高压的快速分离高通量柱（最高耐压：600 bar，9000 psi）

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-Phenyl USP L11	SB-CN USP L10	SB-Aq	Rx-SIL USP L3	Bonus-RP USP L60
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 150	1.8	829975-902	829975-906	829975-912	829975-905	829975-914		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	828975-902	828975-906	828975-912	828975-905	828975-914	828975-901	828668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 75	1.8		830975-906					830668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	827975-902	827975-906	827975-912	827975-905	827975-914	827975-901	827668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	824975-902	824975-906	824975-912	824975-905	824975-914		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 20	1.8	826975-902	826975-906					
	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-902	820750-904					
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 150	1.8	829975-302	829975-306	829975-312	829975-305			
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	828975-302	828975-306	828975-312	828975-305	828975-314	828975-301	828668-301
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	827975-302	827975-306	827975-312	827975-305	827975-314	827975-301	827668-301
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 30	1.8	824975-302	824975-306		824975-305			
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 20	1.8	826975-302						
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-902	823750-904					
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 150	1.8	820700-902	820700-906	820700-912	820700-905			
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	828700-902	828700-906	828700-912	828700-905	828700-914	828700-901	828768-901
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	827700-902	827700-906	827700-912	827700-905	827700-914	827700-901	827768-901
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	824700-902	824700-906	824700-912	824700-905	824700-914		
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 20	1.8	826700-902	826700-906					
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-902	821725-904					

快速分离高通量柱和柱芯 (最高耐压: 400 bar, 6000 psi)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	Extend-C18 USP L1
	快速分离高通量柱, 400 bar	4.6 x 50	1.8	922975-902	922975-906	822975-902	822975-906	722975-902
	快速分离高通量柱, 3/包, 400 bar	4.6 x 50	1.8	922975-932		822975-932		
	快速分离高通量窄径柱, 400 bar	2.1 x 50	1.8	922700-902		822700-902		
	快速分离高通量窄径柱, 3/包, 400 bar	2.1 x 50	1.8	922700-932		822700-932		
快速分离高通量卡套柱芯 (需要配卡套 820555-901)								
RR	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 50	1.8	925975-902		825975-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 50	1.8	925975-932		825975-932		
RR	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 50	1.8	925700-902		825700-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 50	1.8	925700-932		825700-932		
RR	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 30	1.8	923975-902		823975-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 30	1.8	923975-932		823975-932		
RR	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 30	1.8	923700-902		823700-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 30	1.8	923700-932		823700-932		
RR	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 15	1.8	921975-902		821975-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 15	1.8	921975-932		821975-932		
RR	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 15	1.8	921700-902		821700-902		
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 15	1.8	921700-932		821700-932		
RR	用于快速分离卡套柱和快速分离高通量卡套柱的卡套			820555-901		820555-901		



UHPLC 保护柱, 1200 bar,
821725-903

安捷伦 UHPLC 快速保护柱

- 用于快速液相柱的高性能保护柱
- 两种类型——一种用于 Poroshell 120 色谱柱, 耐压达 600 bar, RRHD 色谱柱, 1.8 μm (耐压达 1200 bar) 和 RRHT 色谱柱, 1.8 μm (耐压达 600 bar)

安捷伦 UHPLC 保护柱是为快速液相柱家族设计的高性能保护柱。安捷伦 UHPLC 保护柱采用了易于安装的硬件, 可以直接连接在色谱柱的末端, 无需其他硬件。一包三个出售。

安捷伦 UHPLC 保护柱延长了分析柱的寿命, 不损失分析性能。

UHPLC 的快速保护柱

ZORBAX RRHD 色谱柱, 1.8 μm (1200 bar) 和 ZORBAX RRHT 色谱柱, 1.8 μm (600 bar)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse Plus C18 USP L1	Eclipse XDB-C18 USP L1	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-901	821725-903	821725-902	821725-904
UG	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-901	823750-903	823750-902	823750-904
UG	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-901	820750-903	820750-902	820750-904

Poroshell 120 色谱柱, 2.7 μm (600 bar)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	EC-C18 USP L1	EC-C8 USP L7	SB-C18 USP L1	Phenyl-Hexyl USP L11
UG	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	2.1 x 5	2.7	821725-911	821725-913	821725-912	821725-914
UG	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	3.0 x 5	2.7	823750-911	823750-913	823750-912	823750-914
UG	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	2.7	820750-911	820750-913	820750-912	820750-914



提示与工具

了解用于 UHPLC 的快速保护柱——一种延长您的快速液相色谱分析柱的寿命而不损失性能的方法的更多信息, 请访问 <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/products/liquid-chromatography/lc-columns/small-molecule-separations/fast-guards-for-uhplc/fastguards>。



分析型反相液相色谱柱

业内最广泛的反相色谱柱，获得出色峰形和分离度

无论您在使用快速液相色谱，还是从事常规液相色谱应用，安捷伦液相色谱柱家族都可为您提供各种固定相和选择性，助您实现完美分离。

ZORBAX 家族的固定相可以容易地扩展至快速分离高通量 (RRHT) 和超高压快速高分离度 (RRHD) 系列色谱柱以及 Poroshell 120 色谱柱 (见前一节, 23 页) 的快速液相柱。

本节将对安捷伦的其他主要分析型色谱柱进行概述：

ZORBAX 3.5 μm 规格高分离度快速柱是起始分析的首选。与 5 μm 尺寸色谱柱相比，能增加任何应用的样品分析通量。

ZORBAX 溶剂节省柱，内径 3.0 mm 色谱柱规格将比内径 4.6 mm 规格色谱柱节省溶剂 60%。

ZORBAX Eclipse Plus 液相柱对碱性化合物的分析可获得良好峰形，现已涵盖所有 ZORBAX 色谱柱规格。

超过 13 种 ZORBAX 固定相包括 StableBond、Eclipse PAH、Eclipse XDB、ZORBAX Rx、Extend-C18、Bonus-Rx 以及早期 ZORBAX 色谱柱，总计超过 1400 种规格供您选择，具有可靠的可扩展性和方法转移灵活性。

ZORBAX 方法开发工具包包含三支色谱柱，只花两支色谱柱的费用！每支色谱柱作为不同的键合相进行选择性的优。

ZORBAX 方法验证工具包——按照您的需要选择多种色谱柱，使方法验证更轻松、更经济。

Pursuit、Pursuit XRs 和 Pursuit XRs Ultra 色谱柱为 ZORBAX 系列色谱柱提供替代的选择性。

Polaris 色谱柱带有极性修饰的固定相，适合于常规极性样品分析。

其他分析型反相液相色谱柱。



ZORBAX Eclipse Plus 柱

ZORBAX Eclipse Plus

- 方法开发的理想色谱柱，为各种化合物提供出色的分离性能
- 对以下所有类型的样品均表现出优异的性能（峰形、柱效、分离度和寿命）：酸性、碱性和中性化合物
- 通过更严格的 QA/QC 测试，得到出色的重现性
- 经过改进的、获得专利的硅胶制造工艺，可以自始至终进行产品控制
- 为所有分析型、高分离度、快速液相色谱分析提供多种粒径的填料，如 1.8 μm 、3.5 μm 和 5 μm

对于硅胶基色谱柱而言，新的 Agilent ZORBAX Eclipse Plus 色谱柱具有无与伦比的性能。即使对于非常难分离的碱性化合物，也可获得出色的峰形，从而改善了这些类型的样品的柱效和分离度。由于安捷伦在硅胶制造和键合技术方面进行了改进，因此能够获得这样优异的性能，并且这些技术完全由安捷伦控制。

Eclipse Plus 柱的高性能，使其成为对所有样品进行方法开发的首选色谱柱。如果需要快速方法开发并获得出色的效率，则可以选择具有高分离度、粒径为 1.8 μm 的色谱柱。对于标准方法，常规 5 μm 柱和快速分离 3.5 μm 柱是您的最佳选择。由于提供各种粒径的填料，因此可以方便地进行方法转换。

色谱柱通过严格的 QA 和 QC 测试，使批与批的重现性也得以改进，从而可以获得所有分析的长期可靠的结果。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围*	封端	碳载量
ZORBAX Eclipse Plus C18	95Å	160 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	双封端	9%
ZORBAX Eclipse Plus C8	95Å	160 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	双封端	7%
ZORBAX Eclipse PAH	95Å	160 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	无	14%
ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	95Å	160 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	双封端	9%

指标只代表一般意义上的典型值

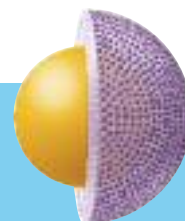
*在 pH > 7 和温度 > 40 °C 条件下柱寿命明显缩短。所有硅胶基色谱柱在 pH 6-9 条件下，采用 < 40 °C 的柱温和低缓冲液浓度 (0.01-0.02M) 操作，可获得最高的柱稳定性，尤其是使用磷酸盐和碳酸盐缓冲液时



提示与工具

Poroshell 120 家族中的 EC-C18、EC-C8 和苯基 - 己基键合相与 Eclipse Plus C18、Eclipse Plus C8 和 Eclipse Plus 苯基 - 己基键合相性能相近。

请参见 24 页。



ZORBAX Eclipse Plus: 提供业界最好的峰形, 无拖尾

色谱柱: Eclipse Plus C18
959996-902
4.6 x 100 mm, 5 μm

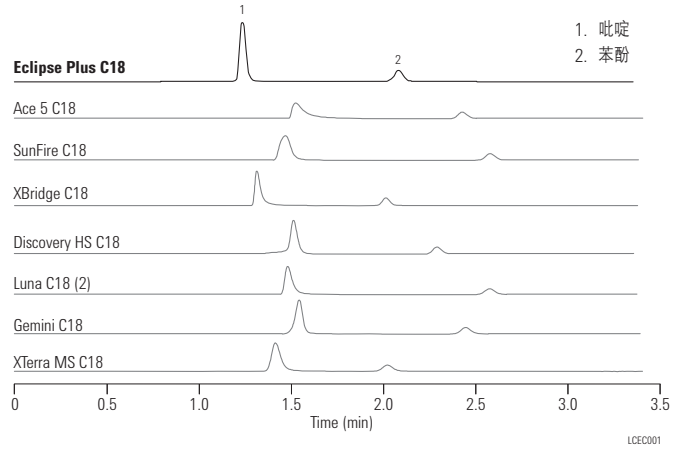
流动相: A: 60% 水
B: 40% 乙腈

流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

检测器: UV, 254 nm

样品: 吡啶, 苯酚



使用 ZORBAX Eclipse Plus 柱可获得更好的峰形和柱效

A 柱: XBridge C18, 4.6 x 150 mm, 5 μm

B 柱: Eclipse Plus C18
959993-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: A: 0.1% 甲酸
B: 0.1% 甲酸的乙腈溶液

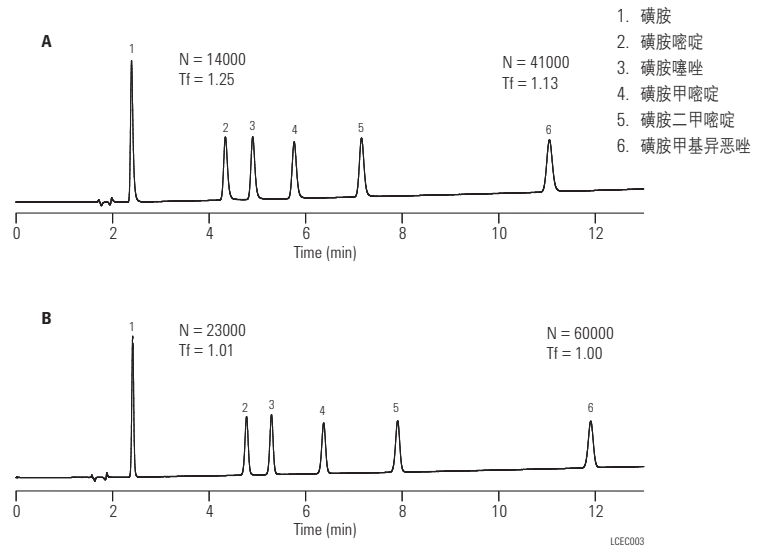
流速: 1.0 mL/min

梯度: 0.0 min 10% B
15 min 30% B

柱温: 40 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 磺胺类药物



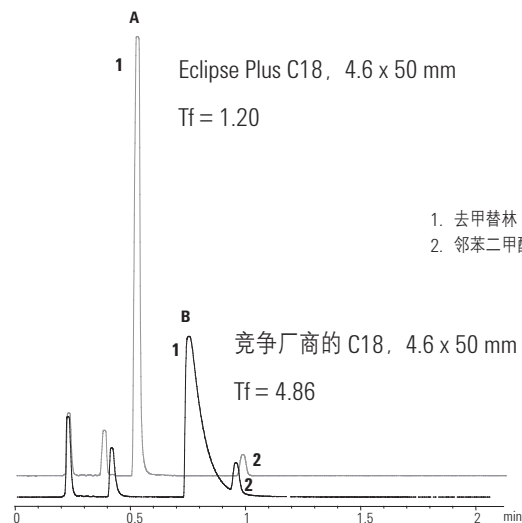
使用 Eclipse Plus 柱消除拖尾并最大化分离度

A 柱: Eclipse Plus C18, 4.6 x 50 mm

B 柱: 竞争厂商的 C18, 4.6 x 50 mm

流动相: 65% 乙腈 : 35% 25 mM 磷酸盐缓冲液 (pH 7.4)

通过 Eclipse Plus 获得出色的峰形和更好的选择性, 这意味着在分离中得到更高的分离度、更容易进行定量并获得更好的结果



Eclipse Plus C18 vs. C8

A 柱: Eclipse Plus C18
4.6 x 50 mm, 5 μm

B 柱: Eclipse Plus C8
4.6 x 50 mm, 5 μm

流动相: 水 : 乙腈 (30 : 70)

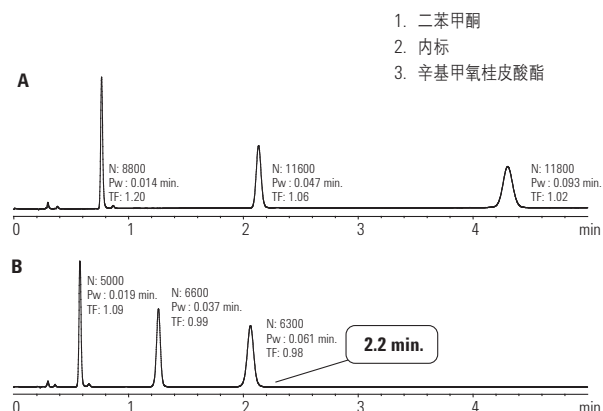
流速: 2.0 mL/min

柱温: 30 °C

检测器: UV, 230 nm

样品: 润唇膏的乙腈提取物
(在 100 °C 乙腈中融化, 冷却, 并经 0.45 μm 滤膜过滤)

保留弱可以显著节省时间, 因此 C8 是个良好选择



止痛片的快速分析, pH 2.7 与 pH 7 条件下的选择性不同

色谱柱: Eclipse Plus C8
959946-906
4.6 x 50 mm, 5 μm

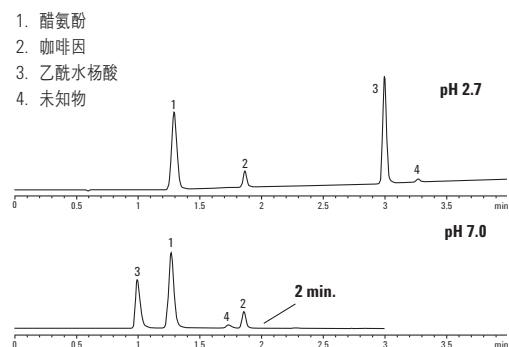
梯度: 10-60% B/3 分钟

pH 2.7: A: 0.1% 甲酸 B: 0.1% 甲酸的乙腈溶液

pH 7.0: A: 20 mM 磷酸钠 B: 乙腈

样品: 普通止痛片

Eclipse Plus C18 和 C8 都可以在广泛的 pH 范围内使用, 以优化选择性或分析时间



Eclipse Plus C8 柱比 Eclipse Plus C18 柱的保留相对弱一些

A 柱: Eclipse Plus C8
959996-906
4.6 x 100 mm, 5 μ m

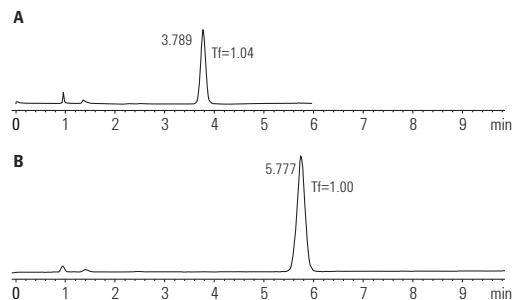
B 柱: Eclipse Plus C18
959996-902
4.6 x 100 mm, 5 μ m

流动相: 80% 甲醇 8 mM (总) K_2HPO_4 pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: UV, 215 nm

样品: 阿米替林 0.05 μ g/ μ L (0.5 μ L 进样)



一般选择 C8 柱, 因为其比 C18 保留时间短, 可缩短分析时间

Eclipse Plus C8 能为难分离的碱性化合物提供良好峰形, 同时表现出与 C18 柱同样的性能

碱性化合物的快速和超快速分析

A 柱: Eclipse Plus C18
959941-902
4.6 x 50 mm, 1.8 μ m

B 柱: Eclipse Plus C18
959993-902
4.6 x 150 mm, 5 μ m

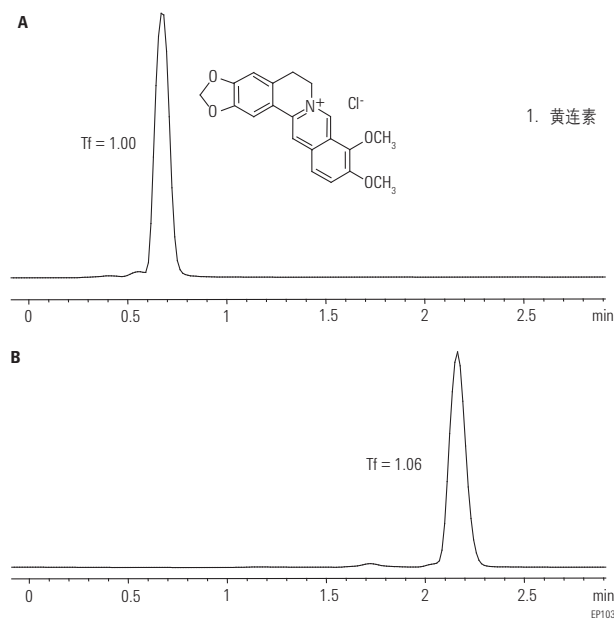
流动相: A: 50% 8 mM K_2HPO_4 , pH 7
B: 50% 乙腈

流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温


检测器: UV, 254 nm

样品: 黄连素, 0.4 mg/mL, 2 μ L



ZORBAX Eclipse Plus 柱

ZORBAX Eclipse Plus

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Eclipse Plus C18 USP L1	Eclipse Plus C8 USP L7	Eclipse Plus 苯基基柱 USP L11	Eclipse 多环芳烃 USP L1
	分析柱	4.6 x 250	5	959990-902	959990-906	959990-912	959990-918
	分析柱	4.6 x 150	5	959993-902	959993-906	959993-912	959993-918
	分析柱	4.6 x 100	5	959996-902	959996-906	959996-912	959996-918
	分析柱	4.6 x 50	5	959946-902	959946-906		
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	959963-902	959963-906	959963-912	959963-918
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	959961-902	959961-906	959961-912	959961-918
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	959933-902	959933-906	959933-912	
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	959943-902	959943-906	959943-912	959943-918
	快速分离柱	4.6 x 30	3.5	959936-902	959936-906		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	959964-902	959964-906	959964-912	959964-918
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 75	1.8	959951-902			
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	959941-902	959941-906	959941-912	959941-918
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	959931-902	959931-906	959931-912	
	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-901			
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5				959990-318
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	959993-302	959993-306		
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	959963-302	959963-306	959963-312	
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	959961-302	959961-306	959961-312	
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 50	3.5	959943-302			
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	959759-302	959759-306		
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	959758-302	959758-306		
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	959757-302	959757-306		
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 150	1.8	959994-302			
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	959964-302	959964-306	959964-312	
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	959941-302	959941-306	959941-312	

(接转下页)

Agilent HILIC Plus 柱的制造工艺与 Eclipse Plus 系列色谱柱相同。如需查看关于 ZORBAX HILIC Plus 柱的信息, 请参见 123 页。

ZORBAX Eclipse Plus

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Eclipse Plus C18 USP L1	Eclipse Plus C8 USP L7	Eclipse Plus 苯基基柱 USP L11	Eclipse 多环芳烃 USP L1
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-901			
	窄径柱	2.1 x 250	5				959790-918
	窄径柱	2.1 x 150	5	959701-902	959701-906	959701-912	959701-918
	窄径柱	2.1 x 50	5	959746-902	959746-906		
	快速分离窄径柱	2.1 x 150	3.5	959763-902	959763-906	959763-912	
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	959793-902	959793-906	959793-912	959793-918
	快速分离窄径柱	2.1 x 50	3.5	959743-902	959743-906	959743-912	
	快速分离窄径柱	2.1 x 30	3.5	959733-902	959733-906	959733-912	
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	959759-902	959759-906		
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	959758-902	959758-906		
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	959757-902	959757-906		
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	959764-902	959764-906	959764-912	959764-918
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	959741-902	959741-906	959741-912	959741-918
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	959731-902	959731-906	959731-912	
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-901			
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-936	820950-937	820950-938	820950-939
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-936	821125-937	821125-938	821125-939
	保护柱卡套			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901



ZORBAX Eclipse PAH 柱

ZORBAX Eclipse PAH

- EPA 方法 610 中 16 种多环芳烃的高分辨率分离
- 多种粒径 (1.8, 3.5 和 5 μm) 和尺寸范围, 有利于快速、高分离度分离
- 每批都在预期的操作条件下用 PAH 进行了特别测试, 以保证获得最高的重现性
- Eclipse Plus 柱用高质量的改良硅胶得到了更好性能
- 适用于要求“峰形选择性”或立体异构体分离的应用

安捷伦 ZORBAX Eclipse PAH 柱建议用于多环芳烃的分离。多环芳烃是重点监测的污染物, 对分析水、土壤和食品中的这类潜在的致癌化合物非常重要。Eclipse PAH 柱可以快速、高分离度地分离 EPA 方法 610 中的 16 种多环芳烃。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围	封端	碳载量
ZORBAX Eclipse PAH	95Å	160 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	无	14%

指标只代表一般意义上的典型值

在快速分离高通量 Eclipse PAH 柱上进行高分离度和快速分析

色谱柱: Eclipse PAH
959941-918
4.6 x 50 mm, 1.8 μm

流动相: A: 水; B: 乙腈

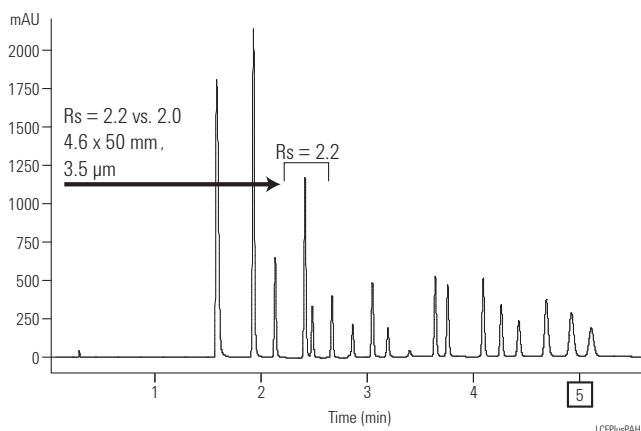
梯度:

时间 (分钟)	% B
0.00	40
3.5	100
5.2	100
5.5	40
6.5	40

流速: 2.0 mL/min

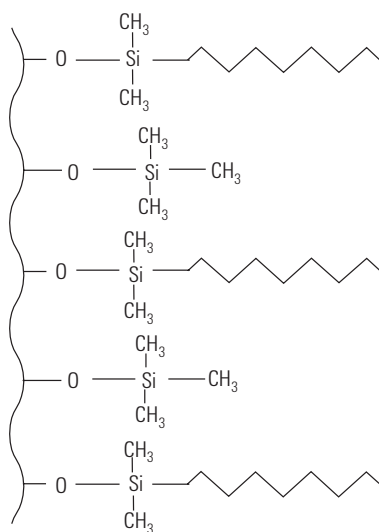
柱温: 25 °C

检测器: DAD 检测波长 220, 4 nm, 无参比波长,
DAD 停止时间 = 6.0 min
停止时间 = 7.0



ZORBAX Eclipse PAH

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse 多环芳烃 USP L1
	分析柱	4.6 x 250	5	959990-918
	分析柱	4.6 x 150	5	959993-918
	分析柱	4.6 x 100	5	959996-918
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	959963-918
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	959961-918
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	959943-918
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	959964-918
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	959941-918
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	959990-318
	窄径柱	2.1 x 250	5	959790-918
	窄径柱	2.1 x 150	5	959701-918
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	959793-918
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	959764-918
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	959741-918
ZGC	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-939
ZGC	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-939
ZGC	保护柱卡套			820999-901



超密键合和双封端的 Eclipse XDB 键合相

ZORBAX Eclipse XDB

- 有四种选择性可用于方法开发优化
- 对碱性、酸性和中性化合物都有极佳的峰形
- 在宽 pH 范围 (pH 2-9) 内的高性能
- 填料粒径范围从 1.8 μm 到 7 μm
- 超密键合和双封端使寿命延长

Agilent ZORBAX Eclipse XDB 色谱柱 (C18、C8、苯基和氰基) 提供四种键合固定相, 用于方法开发优化。这些色谱柱可在宽 pH 范围 (pH 2-9) 内提供良好的峰形, 用一系列色谱柱可灵活开发其他方法。Eclipse XDB 色谱柱可以在低 pH (2-3) 条件下用于方法开发, 且同样的色谱柱还可以在中等 pH (6-8) 范围内进行方法开发。在中等 pH 范围内, 残留硅醇基活性更大, 且更容易造成拖尾的相互作用。为了克服这些相互作用, Eclipse XDB 色谱柱通过专利工艺进行超密键合和双封端, 以覆盖尽可能多的活性硅醇基。最终碱性化合物在 pH 2-9 范围内具有出色的峰形。可提供粒径为 1.8、3.5、5 和 7 μm 的 Eclipse XDB 色谱柱, 实现高速、高分离度、分析和制备分离。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围*	封端	碳载量
ZORBAX Eclipse XDB-C18	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	双封端	10%
ZORBAX Eclipse XDB-C8	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	双封端	7.6%
ZORBAX Eclipse XDB-Phenyl	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	双封端	7.2%
ZORBAX Eclipse XDB-CN	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	双封端	4.3%

指标只代表一般意义上的典型值

*Eclipse XDB 色谱柱在较宽的 pH 范围内有良好的稳定性。所有硅胶基色谱柱在 pH 6-9 条件下, < 40 °C 和低缓冲液浓度范围 0.01-0.02 M 内操作, 可获得最高的柱稳定



提示与工具

Poroshell 120 EC-CN 与 ZORBAX XDB-CN 极为相似。请参见 24 页。

ZORBAX Eclipse XDB 在较宽 pH 范围内具有良好的峰形

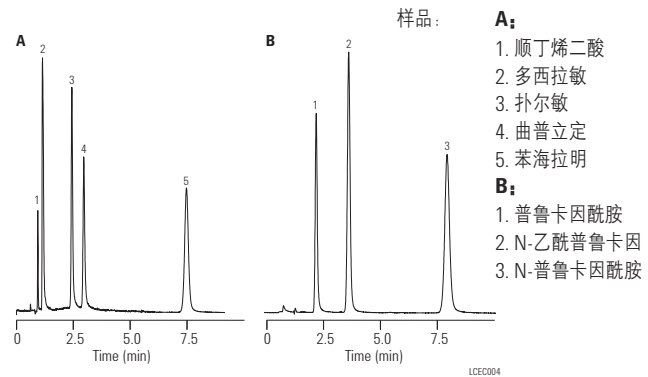
色谱柱: Eclipse XDB-C8
993967-906
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: A: pH 3.0 75% 25 mM 磷酸盐缓冲液 : 25% ACN
B: pH 7.0 90% 20 mM 磷酸盐缓冲液 : 10% ACN

流速: 1.5 mL/min

柱温: 40 °C

ZORBAX Eclipse XDB 色谱柱可在较宽的 pH 范围内提供良好的峰形, 并且是 pH 2-9 范围内方法开发的极好选择

**在 pH 3 和 60 °C 条件下测定色谱柱稳定性**

色谱柱: ZORBAX SB-C8
883975-906
4.6 x 150 mm, 5 μ m

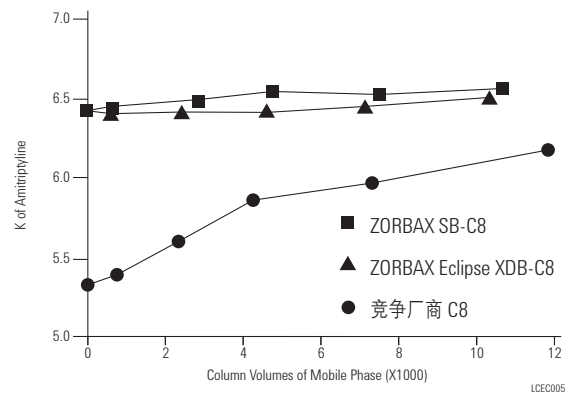
色谱柱: Eclipse XDB-C8
993967-906
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 吹扫条件:
70% 50 mM NaAc-HCl, pH 3.0
30% ACN
保留测试条件:
65% 甲醇
35% 水

流速: 1.0 mL/min

柱温: 60 °C

样品: 三环抗抑郁药



Eclipse XDB 色谱柱在较宽的 pH 范围内有良好的稳定性。Eclipse 封端柱在低 pH 下非常稳定, 与未封端柱 SB-C8, pH 3 条件下的稳定性相当。该色谱柱在 60 °C 下用 pH 3 的流动相冲洗, 然后用强碱性化合物测试封端和键合相是否从硅胶表面降解。Eclipse XDB 柱非常稳定, 如图所示, 经过 12000 个柱体积冲洗后, 阿米替林的保留时间一致性良好。而另一根封端柱在同样条件下稳定性较差

在 pH 7.0 条件下测定色谱柱稳定性

A 柱: 竞争厂商的 C8 柱
SIL 型
1826 个柱体积后

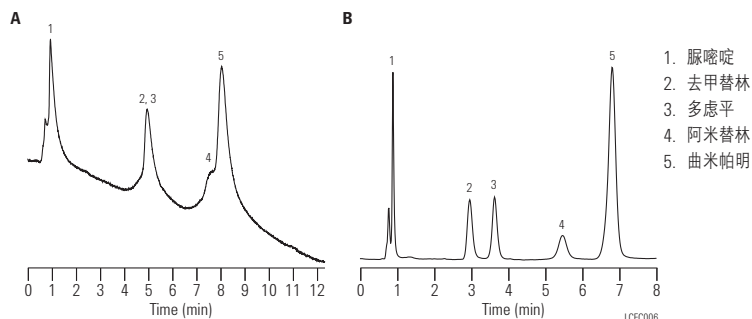
B 柱: Eclipse XDB-C8
993967-906
4.6 x 150 mm, 5 μm
Sol 型
1843 个柱体积后

流动相: 60% 乙腈
40% 250 mM 磷酸盐缓冲液, pH 7.0

流速: 1.5 mL/min

柱温: 60 °C

样品: 三环抗抑郁药



双封端、密集键合和耐用的 Rx-Sil 填料 (sol 型) 相结合, 与这里所用的单封端硅胶-凝胶柱相比, pH 7 条件下的寿命更长。该分析所用的条件——高温 (60 °C) 和高盐浓度 (250 mM), 加快了硅胶的溶解, 造成硅胶-凝胶类色谱柱过早损坏

Eclipse XDB 和 StableBond 色谱柱对碱性化合物的选择性不同

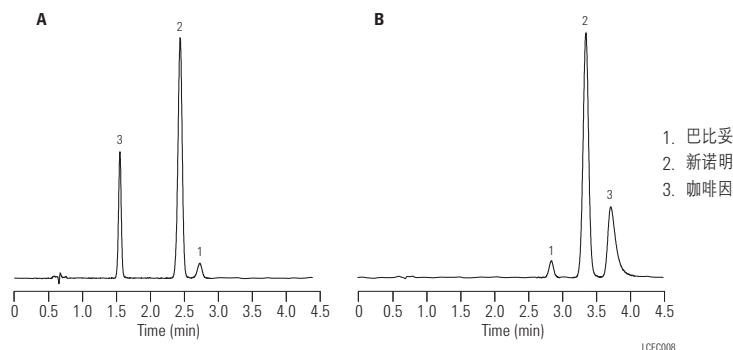
A 柱: Eclipse XDB-C8
966967-906
4.6 x 75 mm, 3.5 μm

B 柱: ZORBAX Rx/SB-C8
866953-906
4.6 x 75 mm, 3.5 μm

流动相: 70% 25 mM NaH₂PO₄,
pH 3.0, 30% 甲醇

流速: 1.0 mL/min

柱温: 35 °C



Eclipse XDB 和 StableBond 色谱柱基于相同的硅胶, 但采用了不同的键合和封端技术。因此, 如本例所示, 在相同条件下, 它们对相同的样品具有不同的选择性

利用 Eclipse XDB 色谱柱不同的选择性进行优化分离

A 柱: Eclipse XDB-Phenyl
963967-912
4.6 x 150 mm, 3.5 μm

B 柱: Eclipse XDB-C8
963967-906
4.6 x 150 mm, 3.5 μm

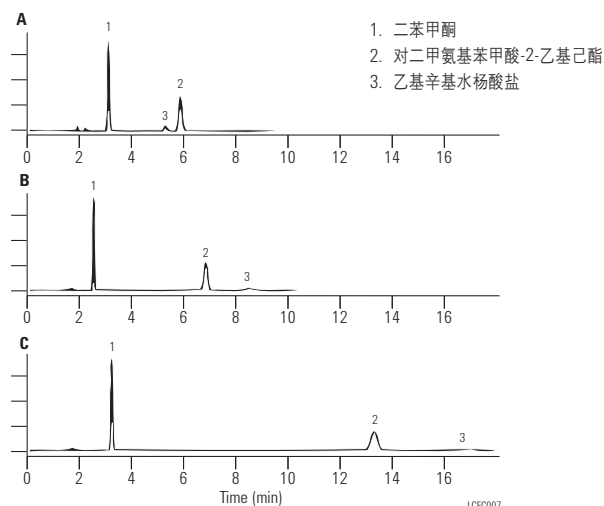
C 柱: Eclipse XDB-C18
963967-902
4.6 x 150 mm, 3.5 μm

流动相: 15% H_2O : 85% MeOH

流速: 1.0 mL/min

柱温: 35 $^{\circ}\text{C}$

样品: 防晒霜



在所有三种 Eclipse XDB 键合固定相——C18、C8 和苯基——色谱柱上进行的防晒霜的分离, 说明不同的键合固定相可用于进行不同的优化分离。虽然所有三种键合固定相均提供足够的分离度, 但 Eclipse XDB-Phenyl 色谱柱可提供不同的峰洗脱顺序, 并且总的分析时间较短。在不添加流动相添加剂的情况下, 所有三种键合固定相还均提供优异的峰形

对尿素农药的选择性

A 柱: Eclipse XDB-C18
993967-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

B 柱: Eclipse XDB-CN
993967-905
4.6 x 150 mm, 5 μm

C 柱: Eclipse XDB-C18
993967-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: A. 60 : 40 甲醇 : 水

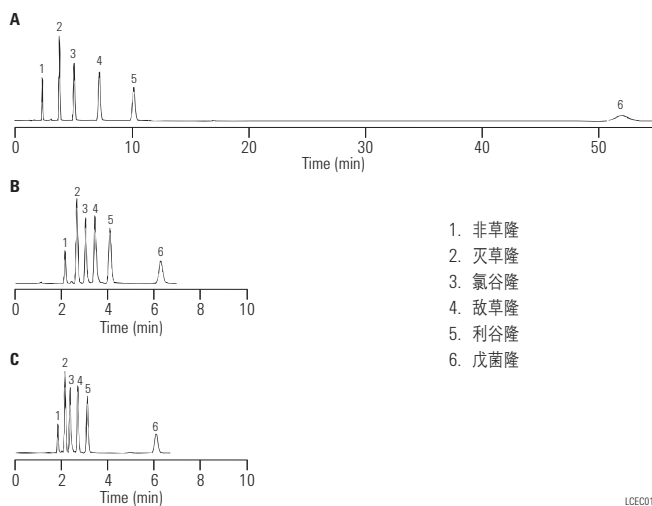
B. 60 : 40 甲醇 : 水

C. 77 : 23 甲醇 : 水

流速: 1.0 mL/min



柱温: 25 $^{\circ}\text{C}$

样品: 尿素类农药



与 Eclipse XDB-C18 色谱柱相比, Eclipse XDB-CN 柱缩短了保留时间, 并且对尿素类农药具有很好的选择性

ZORBAX Eclipse XDB

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7	Eclipse XDB-Phenyl USP L11	Eclipse XDB-CN USP L10
标准色谱柱 (无需配卡套)							
	半制备柱	9.4 x 250	5	990967-202	990967-206		
	分析柱	4.6 x 250	5	990967-902	990967-906	990967-912	990967-905
	分析柱	4.6 x 150	5	993967-902	993967-906	993967-912	993967-905
	分析柱	4.6 x 50	5	946975-902	946975-906		
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	963967-902	963967-906	963967-912	963967-905
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	961967-902	961967-906		961967-905
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	966967-902	966967-906	966967-912	966967-905
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	935967-902	935967-906	935967-912	
	快速分离柱	4.6 x 30	3.5	934967-902	934967-906		
	快速分离柱	4.6 x 20	3.5	932967-902	932967-906		
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-903			
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	928975-902	928975-906		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	927975-902	927975-906		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	924975-902	924975-906		
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 20	1.8	926975-902	926975-906		
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	990967-302	990967-306	990967-312	990967-305
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	993967-302	993967-306	993967-312	993967-305
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	963954-302	963954-306	963954-312	963954-305
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	961967-302	961967-306	961967-312	
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 75	3.5	966954-302			
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	981759-302			
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	981758-302			
	溶剂节省超高压快速高分离度 (RRHD) 柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	981757-302			
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	928975-302	928975-306		
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	927975-302	927975-306		
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 30	1.8	924975-302			
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 20	1.8	926975-302			
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-903			
	窄径柱	2.1 x 150	5	993700-902	993700-906	993700-912	993700-905
	窄径柱	2.1 x 50	5	960967-902	960967-906	960967-912	960967-905
	快速分离窄径柱	2.1 x 150	3.5	930990-902	930990-906		930990-905

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

*这些色谱柱装填了 Eclipse XDB-C18, 5 µm 填料

(接转下页)

ZORBAX Eclipse XDB

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7	Eclipse XDB-Phenyl USP L11	Eclipse XDB-CN USP L10
标准色谱柱 (无需配卡套)							
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	961753-902	961753-906		961753-905
	快速分离窄径柱	2.1 x 75	3.5	966735-902			
	快速分离窄径柱	2.1 x 50	3.5	971700-902	971700-906		
	快速分离窄径柱	2.1 x 30	3.5	974700-902	974700-906		
	快速分离窄径柱	2.1 x 20	3.5	972700-902	972700-906		
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	981759-902			
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	981758-902			
	超高压快速高分离度 (RRHD) 窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	981757-902			
	快速分离高通量 (RRHT) 窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	928700-902	928700-906		
	快速分离高通量 (RRHT) 窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	927700-902	927700-906		
	快速分离高通量 (RRHT) 窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	924700-902	924700-906		
	快速分离高通量 (RRHT) 窄径柱, 600 bar	2.1 x 20	1.8		926700-906		
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-903			
	快速分离微径柱	1.0 x 150	3.5	963600-902	963600-906		
	快速分离微径柱	1.0 x 50	3.5	965600-902	965600-906		
	快速分离微径柱	1.0 x 30	3.5	961600-902	961600-906		
	微径保护柱, 3/包	1.0 x 17	5	5185-5921	5185-5921		
	保护柱芯	9.4 x 15	5	820675-112*	820675-112*	820675-112*	820675-112*
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-925	820950-926	820950-927	820950-935
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-926	821125-926	821125-926	821125-935
	保护柱卡套			840140-901	840140-901	840140-901	840140-901
	保护柱卡套			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)							
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	977250-102	977250-106		
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	977150-102	977150-106		
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	970150-902	970150-906		
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	970100-902	970100-906		
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	970050-902	970050-906		
	PrepHT 保护柱芯	17.0 x 7.5	5	820212-925	820212-926		
	保护柱卡套			820444-901	820444-901		
	PrepHT 柱端接头, 2/包			820400-901	820400-901		

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

*这些色谱柱填充了 Eclipse XDB-C18, 5 µm 填料

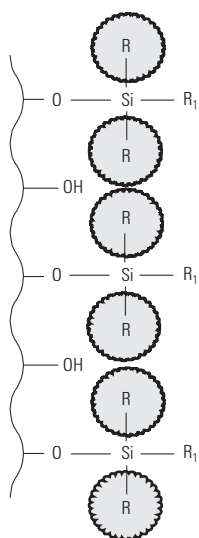
ZORBAX Eclipse XDB

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7
安捷伦卡套柱 (需要配卡套 5021-1845)					
◆AC	分析柱	4.6 x 250	5	7995118-585	7995108-585
◆AC	分析柱	4.6 x 150	5	7995118-595	7995108-595
◆AC	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	7995118-344	7995108-344
◆AC	增强型溶剂节省柱	3.0 x 75	3.5	7995230-344	
◆AC	保护柱芯, 10/包	4.0 x 4	5	7995118-504	7995118-504
◆AC	卡套柱卡套			5021-1845	5021-1845
标准色谱柱 (无需配卡套)					
	快速分离高通量柱, 400 bar	4.6 x 50	1.8	922975-902	922975-906
	快速分离高通量柱, 3/包, 400 bar	4.6 x 50	1.8	922975-932	
	快速分离高通量窄径柱, 400 bar	2.1 x 50	1.8	922700-902	
	快速分离高通量窄径柱, 3/包, 400 bar	2.1 x 50	1.8	922700-932	
快速分离高通量卡套柱芯 (需要配卡套 820555-901)					
ⓂRR	快速分离卡套柱芯	4.6 x 30	3.5	933975-902	933975-906
ⓂRR	快速分离卡套柱芯, 3/包	4.6 x 30	3.5	933975-932	933975-936
ⓂRR	快速分离卡套柱芯	4.6 x 15	3.5	931975-902	931975-906
ⓂRR	快速分离卡套柱芯, 3/包	4.6 x 15	3.5	931975-932	931975-936
ⓂRR	快速分离卡套柱芯	2.1 x 30	3.5	973700-902	973700-906
ⓂRR	快速分离卡套柱芯, 3/包	2.1 x 30	3.5	973700-932	973700-936
ⓂRR	快速分离卡套柱芯	2.1 x 15	3.5	975700-902	975700-906
ⓂRR	快速分离卡套柱芯, 3/包	2.1 x 15	3.5	975700-932	975700-936
ⓂRR	快速分离高通量卡套柱芯, 400 bar	4.6 x 50	1.8	925975-902	
ⓂRR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	4.6 x 50	1.8	925975-932	
ⓂRR	快速分离高通量柱芯, 400 bar	4.6 x 30	1.8	923975-902	
ⓂRR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	4.6 x 30	1.8	923975-932	

(接转下页)

ZORBAX Eclipse XDB

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7
快速分离高通量卡套柱芯 (需要配卡套 820555-901)					
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 400 bar	4.6 x 15	1.8	921975-902	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	4.6 x 15	1.8	921975-932	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 400 bar	2.1 x 50	1.8	925700-902	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	2.1 x 50	1.8	925700-932	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 400 bar	2.1 x 30	1.8	923700-902	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	2.1 x 30	1.8	923700-932	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 400 bar	2.1 x 15	1.8	921700-902	
RR	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包, 400 bar	2.1 x 15	1.8	921700-932	
RR	用于快速分离卡套柱和快速分离高通量卡套柱的卡套			820555-901	
玻璃内衬毛细管柱					
	毛细管柱	0.5 x 250	5		
	毛细管柱	0.5 x 150	5		
	快速分离毛细管柱	0.5 x 150	3.5	5064-8288	
	快速分离毛细管柱	0.5 x 35	3.5	5064-8298	
	毛细管柱	0.3 x 250	5		
	毛细管柱	0.3 x 150	5		
	快速分离毛细管柱	0.3 x 150	3.5	5064-8271	
	毛细管柱	0.5 x 35	5		
	毛细管柱	0.3 x 35	5		



空间位阻 StableBond 键合固定相

ZORBAX 80Å StableBond

- 低 pH 范围（最低到 pH 1）分离时具有最长的柱寿命和最好的重现性
- 专利的稳定色谱柱固定相允许其在高温、低 pH 条件下使用而不发生降解
- 六种不同的键合相提供了广泛的选择性——SB-C18、SB-C8、SB-CN、SB-Phenyl、SB-C3 和 SB-Aq
- 高纯度（B 型）硅胶保证了良好的峰形

安捷伦 ZORBAX StableBond 色谱柱使用专利的、独特的、单官能团硅烷，其具有较大的二异丁基 (SB-C18) 或二异丙基 (SB-C8、SB-C3、SB-Phenyl、SB-CN 和 SB-Aq) 侧链基团，空间位阻关键的硅氧烷键合到硅胶表面，以避免在低 pH 条件下水解破坏。为了在酸性流动相条件下提供良好的稳定性并使寿命最长，重现性最佳，StableBond 填料不封端。高纯度、低酸度的硅胶为酸性、碱性和中性化合物提供了出色的峰形，因此使得 StableBond 色谱柱成为低 pH 方法开发的首选。ZORBAX StableBond 色谱柱可与所有常用流动相兼容，包括水含量很高的流动相。

色谱柱性能指标

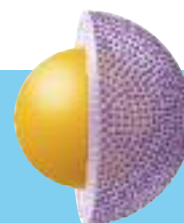
键合相	孔径	比表面积	温度上限*	pH 范围*	封端	碳载量
ZORBAX SB-C18	80Å	180 m ² /g	90 °C	0.8-8.0	无	10%
ZORBAX SB-C8	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	5.5%
ZORBAX SB-C3	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	4%
ZORBAX SB-Phenyl	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	5.5%
ZORBAX SB-CN	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	4%
ZORBAX SB-Aq	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	专利

指标只代表一般意义上的典型值

*StableBond 柱最适合在低 pH 条件下使用。所有硅胶基色谱柱在 pH 6-8 条件下，采用 < 40 °C 的柱温和较低的缓冲液浓度（0.01-0.02 M）操作，可获得最高的柱稳定性。在中等 pH 范围内，建议使用 Eclipse Plus、Eclipse XDB 和 Bonus-RP 色谱柱

提示与工具

Poroshell 120 也涵盖 ZORBAX StableBond SB-C18、SB-C8 和 SB-Aq 键合相。请参见 24 页。



StableBond SB-C18 柱在低 pH 和高温条件下表现出出色的稳定性, (pH 0.8, 90 °C)

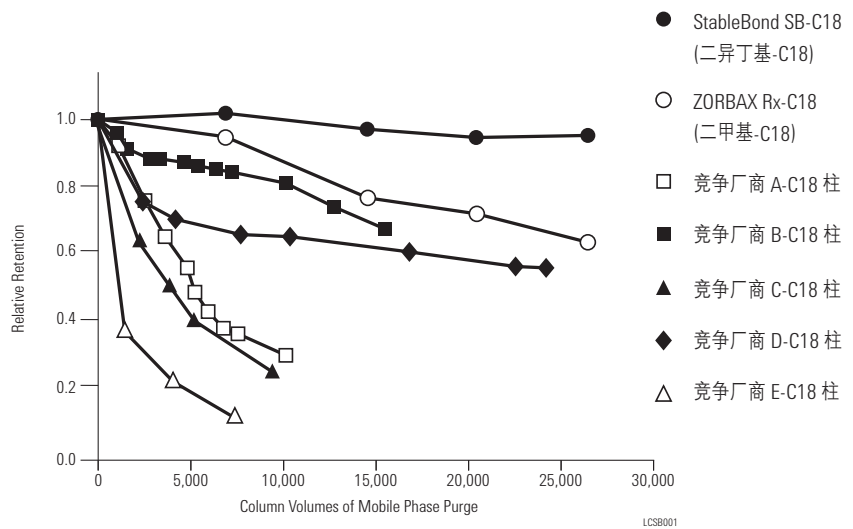
色谱柱: **ZORBAX SB-C18**
883975-902
4.6 x 150 mm, 5 μ m

色谱柱: **ZORBAX Rx-C18**
883967-902
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 50% 甲醇/50% 水和 1.0% 三氟乙酸
测试溶质: 甲苯

柱温: 90 °C

在使用流动相冲洗色谱柱后, 测量甲苯的保留时间 (其作为色谱柱损坏的指标)。在极低 PH (0.8) 和高温 (90 °C) 条件下工作三个月后, 只有 StableBond SB-C18 未发生变化。ZORBAX Rx-C18 还可提供稳定的基质, 并且可以用作 StableBond SB-C18 的替代产品



短链的 ZORBAX SB-CN 在低 pH (pH 2.0, 50 °C) 条件下也稳定

色谱柱: **ZORBAX SB-CN**
883975-905
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 0.1% TFA, pH 2 : ACN

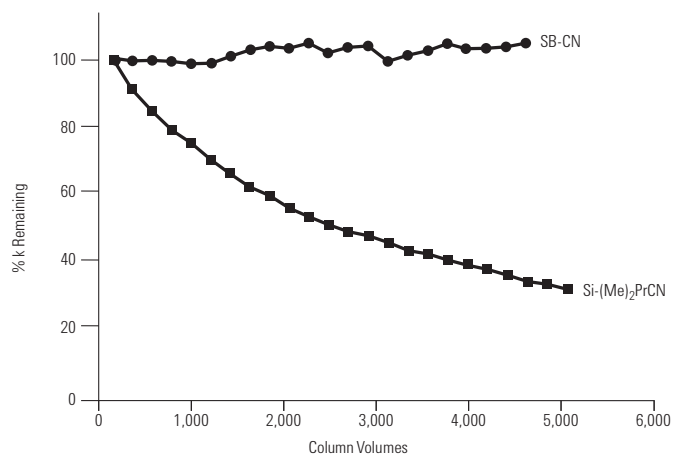
流速: 1 mL/min

梯度: 0-100% 乙腈

柱温: 50 °C

样品: 1-苯基庚烷 @ 50% 乙腈/50% 水, 含 0.1% 三氟乙酸

ZORBAX StableBond SB-CN 和其它短链 StableBond 键合相在低 pH 下也很稳定。常规的二甲基 CN 和类似键合相则不具备这种稳定性



SB-CN 可优化保留时间和分离度

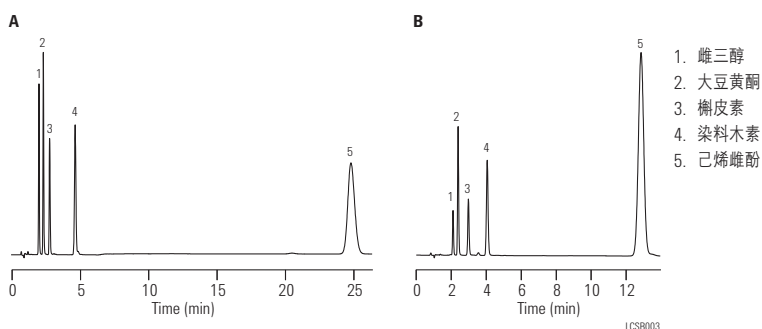
A 柱: ZORBAX SB-C18
866953-902
4.6 x 75 mm, 3.5 μm

B 柱: ZORBAX SB-CN
866953-905
4.6 x 75 mm, 3.5 μm

流动相: 30% 乙腈
70% 25mM NaH₂PO₄, pH 2.5

流速: 1.0 mL/min

柱温: 35 °C



这里使用的 SB-CN 柱使分析时间缩短了 50%。大多数疏水分析物的保留时间缩短了一半。同时，极性较强且较早流出的峰的保留时间略有增加

5 种不同键合相提供了不同的选择性

A 柱: ZORBAX SB-C18
883975-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

B 柱: ZORBAX SB-C8
883975-906
4.6 x 150 mm, 5 μm

C 柱: ZORBAX SB-C3
883975-909
4.6 x 150 mm, 5 μm

D 柱: ZORBAX SB-Phenyl
883975-912
4.6 x 150 mm, 5 μm

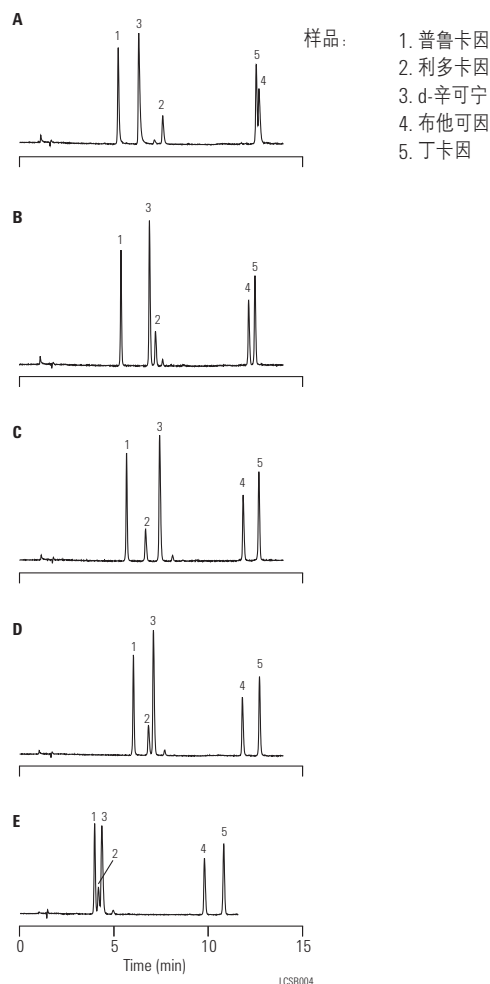
E 柱: ZORBAX SB-CN
883975-905
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: 18.8 分钟内 0-100% B
A: 50 mM NaH₂PO₄,
95% H₂O / 5% 乙腈 pH 2.5
B: 50 mM NaH₂PO₄,
47% H₂O / 53% 乙腈 pH 2.5

流速: 1.0 mL/min


柱温: 26 °C

检测器: 254 nm



SB-C3 只是 5 种不同 StableBond 固定相的其中一种。在这个例子中，用 SB-C3 得到了最佳分离度。由于所有键合相全部都是基于同样的高纯度 Rx-SIL。所以，选择性改变只取决于键合相，使方法开发更为可靠


ZORBAX 80Å StableBond

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-CN USP L10	SB-C3 USP L56	SB-Phenyl USP L11	SB-Aq
标准色谱柱 (无需配卡套)									
	半制备柱	9.4 x 250	5	880975-202	880967-201	880975-205	880975-209	880975-212	
	半制备柱	9.4 x 150	5	883975-202					
	半制备柱	9.4 x 100	5	884975-202					
	半制备柱	9.4 x 50	5	846975-202					
	分析柱	4.6 x 250	5	880975-902	880975-906	880975-905	880975-909	880975-912	880975-914
	分析柱	4.6 x 150	5	883975-902	883975-906	883975-905	883975-909	883975-912	883975-914
	分析柱	4.6 x 50	5	846975-902	846975-906				846975-914
	快速分离柱	4.6 x 250	3.5	884950-567					
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	863953-902	863953-906	863953-905		863953-912	863953-914
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	861953-902	861953-906	861953-905		861953-912	861953-914
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	866953-902	866953-906	866953-905		866953-912	866953-914
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	835975-902	835975-906	835975-905		835975-912	835975-914
	快速分离柱	4.6 x 30	3.5	834975-902	834975-906				
	快速分离柱	4.6 x 20	3.5	832975-902	832975-906				
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 150	1.8	829975-902	829975-906	829975-905		829975-912	829975-914
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	828975-902	828975-906	828975-905		828975-912	828975-914
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 75	1.8		830975-906				
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	827975-902	827975-906	827975-905		827975-912	827975-914
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	824975-902	824975-906	824975-905		824975-912	824975-914
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 20	1.8	826975-902	826975-906				
	UHPLC 保护柱, 600 bar, 3/包	4.6 x 5	1.8	820750-902	820750-904				
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	880975-302	880975-306	880975-305	880975-309	880975-312	880975-314
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	883975-302	883975-306	883975-305	883975-309	883975-312	883975-314
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	863954-302	863954-306	863954-305	863954-309	863954-312	863954-314
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	861954-302	861954-306	861954-305	861954-309	861954-312	861954-314
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 75	3.5	866953-302					

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

(接转下页)













ZORBAX 80Å StableBond

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-CN USP L10	SB-C3 USP L56	SB-Phenyl USP L11	SB-Aq
标准色谱柱 (无需配卡套)									
	溶剂节省超高压快速高分离度柱, 1200 bar	3.0 x 150	1.8	859700-302	859700-306				
	溶剂节省超高压快速高分离度柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	858700-302	858700-306	858700-305		858700-312	
	溶剂节省超高压快速高分离度柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	857700-302	857700-306	857700-305		857700-312	
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 150	1.8	829975-302	829975-306	829975-305		829975-312	
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	828975-302	828975-306	828975-305	828975-309	828975-312	828975-314
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	827975-302	827975-306	827975-305			827975-314
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 30	1.8	824975-302	824975-306	824975-305		827975-312	
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 20	1.8	826975-302					
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	3.0 x 5	1.8	823750-902	823750-904				
	窄径柱	2.1 x 150	5	883700-922	883700-906	883700-905	883700-909	883700-912	
	窄径柱	2.1 x 50	5	860975-902	860975-906	860975-905	860975-909	860975-912	860975-914
	快速分离窄径柱	2.1 x 150	3.5	830990-902	830990-906				830990-914
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	861753-902	861753-906	861753-905		861753-912	861753-914
	快速分离窄径柱	2.1 x 75	3.5	866735-902					
	快速分离窄径柱	2.1 x 50	3.5	871700-902	871700-906				871700-914
	快速分离窄径柱	2.1 x 30	3.5	874700-902	874700-906				
	快速分离窄径柱	2.1 x 20	3.5		872700-906				
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	859700-902	859700-906	859700-905		859700-912	
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	858700-902	858700-906	858700-905		858700-912	
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	857700-902	857700-906	857700-905		857700-912	

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

(接转下页)

ZORBAX 80Å StableBond

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-CN USP L10	SB-C3 USP L56	SB-Phenyl USP L11	SB-Aq
标准色谱柱 (无需配卡套)									
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 150	1.8	820700-902	820700-906	820700-905		820700-912	
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	828700-902	828700-906	828700-905		828700-912	828700-914
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	827700-902	827700-906	827700-905		827700-912	827700-914
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	824700-902	824700-906	824700-905		824700-912	824700-914
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 20	1.8	826700-902	826700-906				
	UHPLC 保护柱, 1200 bar, 3/包	2.1 x 5	1.8	821725-902	821725-904				
	快速分离微径柱	1.0 x 150	3.5	863600-902	863600-906	863600-905			
	快速分离微径柱	1.0 x 50	3.5	865600-902	865600-906				
	快速分离微径柱	1.0 x 30	3.5	861600-902	861600-906				
	微径保护柱, 3/包	1.0 x 17	5	5185-5920	5185-5920				
	保护柱芯, 2/包	9.4 x 15	7	820675-115	820675-115	821725-934	820675-124		
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-920	820950-915	820950-916	820950-922	820950-917	820950-933
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-915	821125-915	821725-934	821125-924		821125-933
	保护柱卡套	9.4 x 15	0	840140-901	840140-901	840140-901	840140-901	840140-901	
	保护柱卡套			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901	820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)									
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877250-102	877250-106	877250-105		877250-112	877250-114
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	877150-102	877150-106				877150-114
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5		870150-906				870150-914
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	870100-902	870100-906				870100-914
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5		870050-906				870050-914
	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-920	820212-915	820212-915		820212-915	820212-933
	保护柱卡套			820444-901	820444-901	820444-901	820444-901	820444-901	820444-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901	820400-901	820400-901	820400-901	820400-901

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

ZORBAX 80Å StableBond

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-Phenyl USP L11
安捷伦卡套柱 (需要配卡套 5021-1845)						
◆	分析柱	4.6 x 250	5	7995218-585	7995208-585	
◆	分析柱	4.6 x 150	5	7995218-595	7995208-595	
◆	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	7995218-344	7995208-344	
◆	保护柱芯, 10/包	4.0 x 4	5	7995118-504	7995118-504	
◆	卡套柱卡套			5021-1845	5021-1845	
标准色谱柱 (无需配卡套)						
	快速分离高通量柱	4.6 x 50	1.8	822975-902	822975-906	
	快速分离高通量柱, 3/包	4.6 x 50	1.8	822975-932		
	快速分离高通量窄径柱	2.1 x 50	1.8	822700-902		
	快速分离高通量窄径柱, 3/包	2.1 x 50	1.8	822700-932		
快速分离高通量卡套柱芯 (需要配卡套 820555-901)						
●	快速分离卡套柱芯	4.6 x 30	3.5	833975-902	833975-906	833975-912
●	快速分离卡套柱芯, 3/包	4.6 x 30	3.5	833975-932	833975-936	
●	快速分离卡套柱芯	4.6 x 15	3.5	831975-902	831975-906	
●	快速分离卡套柱芯, 3/包	4.6 x 15	3.5	831975-932	831975-936	
●	快速分离卡套柱芯	2.1 x 30	3.5	873700-902	873700-906	
●	快速分离卡套柱芯, 3/包	2.1 x 30	3.5	873700-932	873700-936	
●	快速分离卡套柱芯	2.1 x 15	3.5	875700-902	875700-906	
●	快速分离卡套柱芯, 3/包	2.1 x 15	3.5	875700-932	875700-936	
快速分离高通量卡套柱芯 (需要配卡套 820555-901)						
●	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 50	1.8	825975-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 50	1.8	825975-932		
●	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 30	1.8	823975-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 30	1.8	823975-932		
●	快速分离高通量卡套柱芯	4.6 x 15	1.8	821975-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	4.6 x 15	1.8	821975-932		
●	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 50	1.8	825700-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 50	1.8	825700-932		
●	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 30	1.8	823700-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 30	1.8	823700-932		
●	快速分离高通量卡套柱芯	2.1 x 15	1.8	821700-902		
●	快速分离高通量卡套柱芯, 3/包	2.1 x 15	1.8	821700-932		
●	用于快速分离卡套柱和快速分离高通量卡套柱的卡套			820555-901		

ZORBAX 80Å StableBond

说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	SB-C18 USP L1
玻璃内衬毛细管柱			
毛细管柱	0.5 x 250	5	
毛细管柱	0.5 x 150	5	5064-8256
毛细管柱	0.5 x 35	5	5064-8254
快速分离毛细管柱	0.5 x 150	3.5	5064-8262
快速分离毛细管柱	0.5 x 35	3.5	5064-8260
毛细管柱	0.3 x 250	5	
毛细管柱	0.3 x 150	5	5064-8255
毛细管柱	0.3 x 35	5	5064-8253
快速分离毛细管柱	0.3 x 150	3.5	5064-8261

提示与工具

用于 UHPLC/HPLC 系统的 Flex Bench 移动支架, 配备四个可调式支架, 可轻松调整各个模块的液相色谱堆栈, 使您能够堆叠仪器。移动手柄和滚轮使您能够随时随地移动仪器, 或与不同质谱检测器联用, 是一种安全、简便的移机方法, 节省实验室空间。



InfinityLab Flex Bench 移动支架
(5043-1252)

ZORBAX Rx

- 推荐为低 pH 条件下 Eclipse Plus C18、Eclipse XDB-C18 和 StableBond SB-C18 选择性替代柱；较高温度的应用，推荐使用 StableBond
- 碳载量比 SB-C18 柱高（12% 与 10%）
- 高稳定性和良好峰形，适用于低 pH 应用（最高 pH 8）
- 经二甲基十八烷基硅烷化，未封端
- ZORBAX Rx-C8 与 SB-C8 产品相同

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围*	封端	碳载量
ZORBAX Rx-C18	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	无	12%
ZORBAX Rx-C8	80Å	180 m ² /g	80 °C	1.0-8.0	无	5.5%

指标只代表一般意义上的典型值

* pH 为 6-9 时，所有硅胶基色谱柱在 < 40 °C 和低浓度缓冲液（范围 0.01-0.02M）条件下可获得最高的柱稳定性

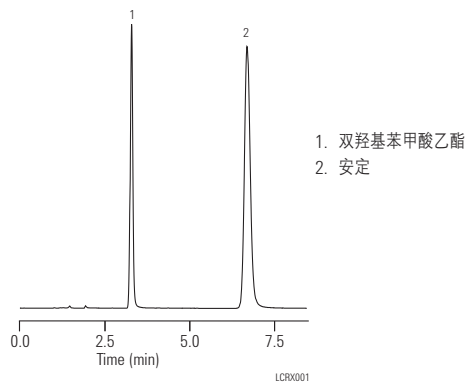
在 Rx-C18 柱上分析安定

色谱柱: ZORBAX Rx-C18
880967-302
3.0 x 250 mm, 5 µm

流动相: 35% H₂O : 65% MeOH

流速: 0.5 mL/min

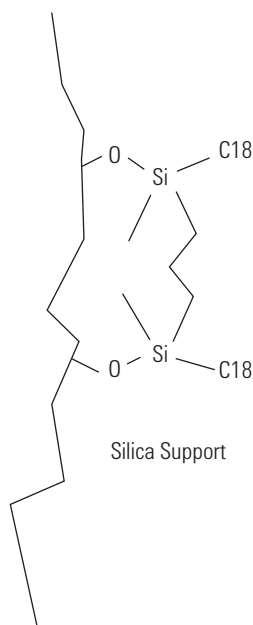
Rx-C18 色谱柱用于根据美国药典 (USP) 分析安定和内标双羟基苯甲酸乙酯。与 4.6 x 250 mm 色谱柱相比, 内径为 3.0 mm Rx-C18 溶剂节省柱节省了 60% 的溶剂用量



ZORBAX Rx

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Rx-C18 USP L1	Rx-C8 USP L7*
	半制备柱	9.4 x 250	5	880967-202	880967-201
	分析柱	4.6 x 250	5	880967-902	880967-901
	分析柱	4.6 x 150	5	883967-902	883967-901
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	863967-902	
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	861967-902	
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	866967-902	
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	880967-302	
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	883967-302	
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	863967-302	
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	861967-302	
	窄径柱	2.1 x 150	5	883700-902	
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	861767-902	
P	保护柱芯, 2/包	9.4 x 15	7	820675-115	820675-115
ZGC	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-914	820950-913
ZGC	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-915	821125-915
P	保护柱卡套	9.4 x 15		840140-901	840140-901
ZGC	保护柱卡套			820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)					
A	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877967-102	877250-106
A	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7		877150-106
A	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5		870150-906
A	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5		870100-906
A	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5		870050-906
A	PrepHT 保护柱芯, 2/包		5	820212-914	820212-915
A	保护柱卡套			820444-901	820444-901
A	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901

*Rx-C8 与 SB-C8 产品相同。如需了解其它规格和配置, 请参见 ZORBAX StableBond 章节, 62 页



ZORBAX 80Å Extend-C18

- 在高 pH（高达 pH 11.5）条件下，柱效高且寿命长
- 独特的双配位键合和双封端提供了高 pH 稳定性
- 比聚合物基色谱柱具有更高的柱效和更好的峰形
- 改善了碱性化合物的保留、分离度及峰形
- LC/MS 分离多肽的高灵敏度

安捷伦 ZORBAX Extend-C18 色谱柱使用创新性的双配位 C18-C18 键合技术，使得在高 pH 条件下使用硅胶基色谱柱开发高分离度分离成为可能。在高 pH 条件下，未带电的碱性化合物将不与下面的硅胶相互作用。实现了具有出色峰形的高效分离，并且改善了分离度。高 pH 分离对于在高 pH 溶液中更稳定或更易溶解的化合物的分离也是最佳选择。适用于高 pH 条件的流动相缓冲液包括三乙胺、吡咯烷、氨基乙酸、硼酸盐和氢氧化铵。氢氧化铵在 pH 10.5 时，对于多肽和小分子 LC/MS 分析是非常好的流动相改性剂，与含三氟乙酸的低 pH 的流动相相比具有更高的灵敏度。Extend-C18 色谱柱在 pH 2-11.5 范围内是稳定的，且对于所有类型化合物都具有良好的峰形。Extend-C18 色谱柱在低 pH 条件下还可以提供其他选择性。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限*	pH 范围**	封端	碳载量
ZORBAX Extend-C18	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-11.5	双封端	12.5%

指标只代表一般意义上的典型值

*温度上限在 pH 8 以下时为 60 °C，pH 8-11.5 时为 40 °C

**所有硅胶基色谱柱在 pH 6 以上，采用 40 °C 以下的柱温和低浓度缓冲液（0.01-0.02 M）或有机缓冲液操作，可获得最高的柱稳定性

提示与工具



请使用安捷伦认证的灯以确保最佳性能

安捷伦检测器的灯遵循最严格的规格和质量标准制造。具有增加光强度并降低噪音的特点，有助于改善色谱结果。安捷伦经过严格测试灯，确保灯与灯之间的差异最小。安捷伦耐用、长寿命和低成本优势的灯值得信赖。如需了解更多信息，请访问

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/lamps-detector-supplies-for-hplc/lamps-for-hplc>



Extend-C18 柱在高 pH 条件下分离碱性抗组织胺药

色谱柱: ZORBAX Extend-C18
773450-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: pH 7:
30% 20 mM Na₂HPO₄ 70% MeOH
pH 11:
30% 20 mM TEA 70% MeOH

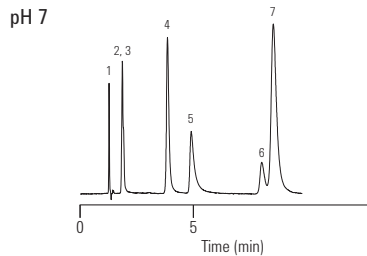
流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

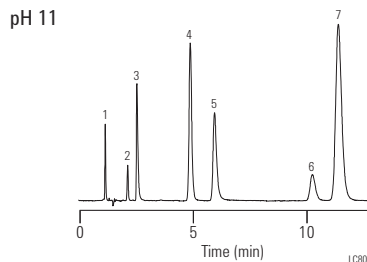
检测器: 254 nm

样品: 抗组织胺药

伪麻黄酸和萘若胺在低 pH 和中等 pH 条件下很难保留。伪麻黄酸经常用离子交换法分析。Extend-C18 色谱柱在高 pH 条件下能以不带电形式保留这些化合物，从而改善了分离度



1. 马来酸
2. 萘若胺
3. 伪麻黄酸
4. 多西拉敏
5. 扑尔敏
6. 曲普立定
7. 苯海拉明



Extend-C18 柱在高 pH 条件下使用寿命长

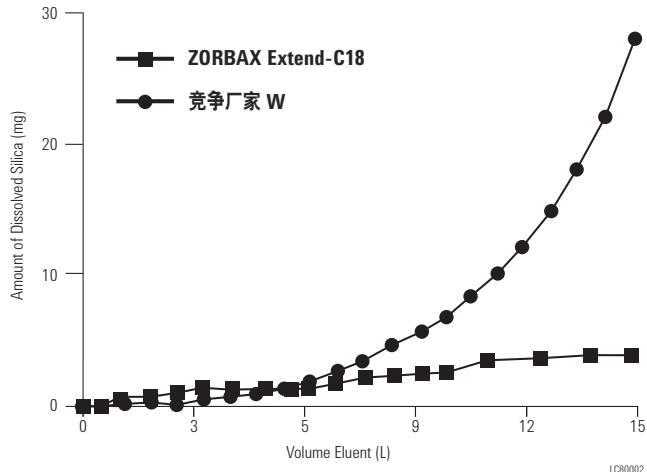
色谱柱: ZORBAX Extend-C18
773450-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: 20% 甲醇
80% 0.1 M 碳酸盐缓冲液, pH 10.0

流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

在高 pH 条件下，色谱柱将由于硅胶的溶解而失效。此示例说明，与竞争对手 W 相比，ZORBAX Extend-C18 在高 pH 条件下柱寿命较长。这是通过溶解的硅胶量测定的



Extend-C18 在低 pH 条件下提供良好的峰形

色谱柱: ZORBAX Extend-C18
773450-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: 80% 25 mM NaH₂PO₄, pH 3.0
20% 甲醇

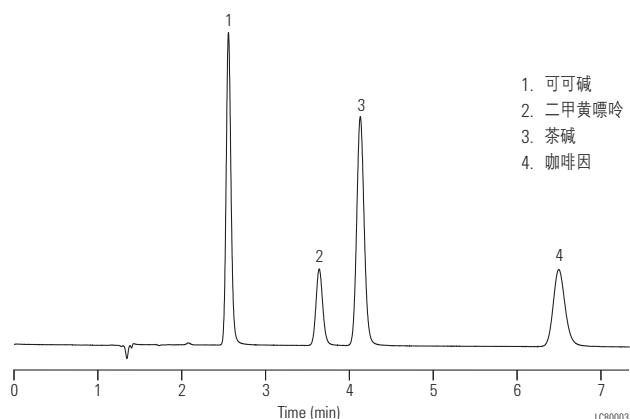
流速: 1.0 mL/min

柱温: 35 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 碱性化合物

这些碱性化合物在 Extend-C18 上于低 pH 条件下分离并且峰形优异。
Extend-C18 色谱柱可用于高 pH 和低 pH 条件



ZORBAX 80Å Extend-C18

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Extend-C18 USP L1
标准色谱柱 (无需配卡套)				
	分析柱	4.6 x 250	5	770450-902
	分析柱	4.6 x 150	5	773450-902
	分析柱	4.6 x 50	5	746450-902
	快速分离柱	4.6 x 250	3.5	770953-902
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	763953-902
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	764953-902
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	766953-902
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	735953-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	728975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	727975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 30	1.8	724975-902
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 20	1.8	726975-902
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	770450-302
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	773450-302
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	763954-302
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	764953-302
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 50	3.5	735954-302

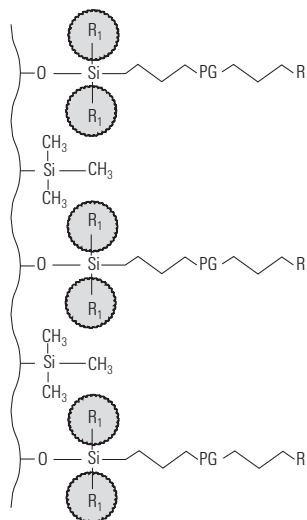
除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

(接转下页)

ZORBAX 80Å Extend-C18

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Extend-C18 USP L1
标准色谱柱 (无需配卡套)				
	溶剂节省超高压快速高分离度柱, 1200 bar	3.0 x 100	1.8	758700-302
	溶剂节省超高压快速高分离度柱, 1200 bar	3.0 x 50	1.8	757700-302
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	728975-302
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	727975-302
	窄径柱	2.1 x 150	5	773700-902
	窄径柱	2.1 x 50	5	760450-902
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	761753-902
	快速分离窄径柱	2.1 x 50	3.5	735700-902
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	759700-902
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	758700-902
	超高压快速高分离度窄径柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	757700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	728700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	727700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 30	1.8	724700-902
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 20	1.8	726700-902
	快速分离微径柱	1.0 x 150	3.5	763600-902
	快速分离微径柱	1.0 x 50	3.5	765600-902
	微径保护柱, 3/包	1.0 x 17	5	5185-5923
ZGC	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-930
ZGC	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-930
ZGC	保护柱卡套			820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)				
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	770150-902
▲	PrepHT	21.2 x 100	5	770100-902
▲	PrepHT	21.2 x 50	5	770050-902
▲	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-930
▲	保护柱卡套			820444-901

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar



独特的极性烷基 Bonus-RP 键合固定相

ZORBAX Bonus-RP

- 在低 pH 和中等 pH 条件下，对于难分离的碱性化合物具有出色的峰形
- 独特的反相选择性
- 使用嵌入极性基团和空间位阻的创新性键合技术
- 在 100% 水相流动相中可用

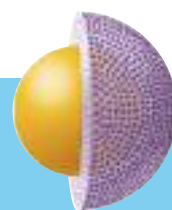
安捷伦 ZORBAX Bonus-RP 色谱柱包含在长烷基链中嵌入的极性酰胺基团。此创新性键合减少了碱性化合物和硅胶基质之间的相互作用，改善了最难分离的碱性化合物的峰形。通过三封端进一步改善了峰形，并延长了色谱柱寿命。此外，二异丙基侧基提供了空间位阻以防止酸性水解，延长了在低 pH 条件下的寿命。Bonus-RP 色谱柱提供了不同于 C18 和 C8 烷基键合固定相的选择性。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限*	pH 范围	封端	碳载量
ZORBAX Bonus-RP	80Å	180 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	三重封端	9.5%

指标只代表一般意义上的典型值

*温度上限在 pH 8 以下时为 60 °C，pH 8-9 时为 40 °C



提示与工具

ZORBAX Bonus-RP 也包含在 Poroshell 120 中。
请参见 24 页。

使用 Bonus-RP 柱改善碱性化合物的峰形

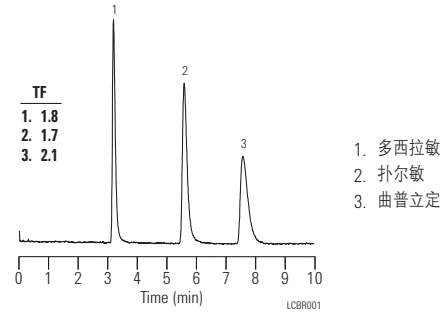
色谱柱: Alkyl-C8
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 75% 25 mM NH₄OAc, pH 5.5
25% 乙腈

流速: 1.5 mL/min

柱温: 40 °C

检测器: 254 nm



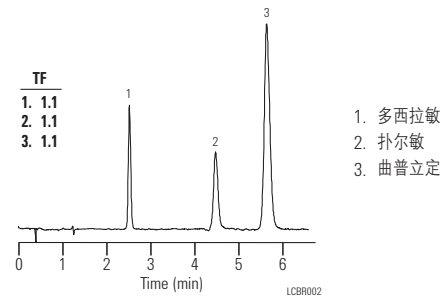
色谱柱: ZORBAX Bonus-RP
883668-901
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 80% 25 mM NH₄OAc, pH 5.5
20% 乙腈

流速: 1.5 mL/min

柱温: 40 °C

检测器: 254 nm



与传统的 C8 烷基键合固定相相比, Bonus-RP 消除了这些碱性化合物的峰拖尾。在中等 pH 范围内, 残留硅醇基可以与碱性化合物发生更强烈的相互作用, 从而导致峰拖尾。Bonus-RP 键合固定相中的极性基团通过减少与残留硅醇基的相互作用消除了这些碱性化合物的峰拖尾

ZORBAX Bonus-RP 柱在低 pH 和中等 pH 条件下稳定

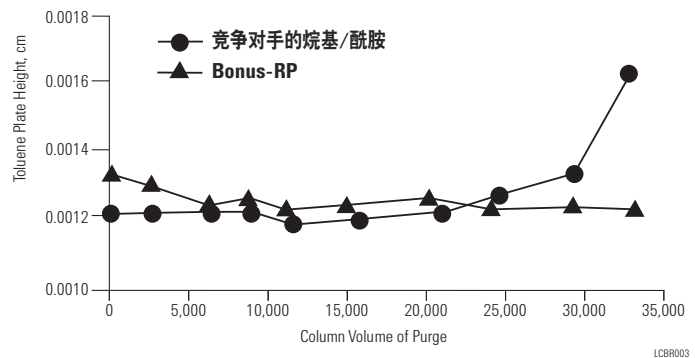
色谱柱: ZORBAX Bonus-RP
883668-901
4.6 x 150 mm, 5 μ m

流动相: 60% 25 mM
磷酸盐缓冲液,
pH 7.0 : 40% ACN

流速: 1.5 mL/min

柱温: 23 °C

Bonus-RP 的三重封端提高了 pH 7 条件下的稳定性。每 10000 倍柱体积大约相当于一个月



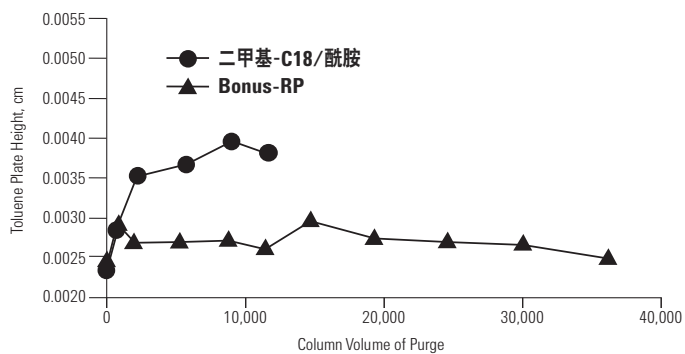
二甲基-C18/氨基, Bonus-RP

色谱柱: ZORBAX Bonus-RP
883668-901
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: 柱老化:
50% 甲醇
50% 0.1% TFA
测试:
80% 甲醇
20% H₂O

流速: 1.0 mL/min

柱温: 柱老化:
60 °C
测试:
23 °C



与类似极性的烷基键合固定相相比, 空间位阻侧基在低 pH 条件下提供更好的稳定性并且色谱柱寿命更长

ZORBAX Bonus-RP 可提供独特的选择性

A 柱: ZORBAX Bonus-RP
883668-901
4.6 x 150 mm, 5 μm

B 柱: Eclipse XDB-C8
993967-906
4.6 x 150 mm, 5 μm

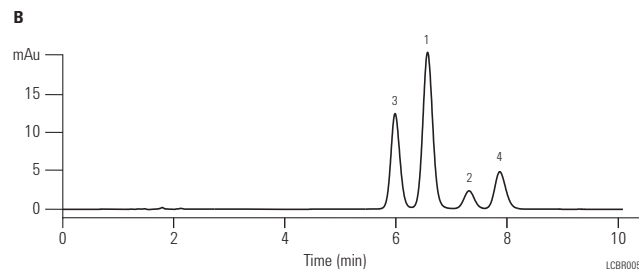
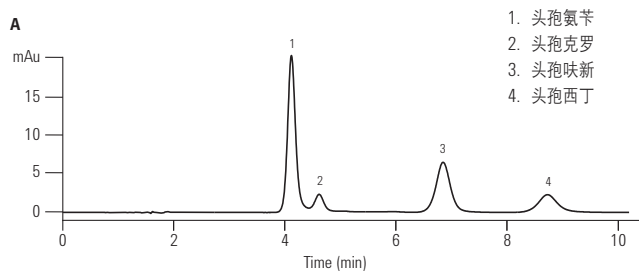
流动相: 75% 25 mM 柠檬酸钠,
pH 6, 25% 甲醇

流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

检测器: 254 nm

样品: 3 μL
头孢菌素



使用 Bonus-RP 柱时, 可以明显改变色谱峰的洗脱顺序。在这个例子中, 前三个峰的洗脱顺序发生了改变

ZORBAX Bonus-RP












标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bonus-RP USP L60
标准色谱柱 (无需配卡套)				
	分析柱	4.6 x 250	5	880668-901
	分析柱	4.6 x 150	5	883668-901
	快速分离柱	4.6 x 250	3.5	884950-577
	快速分离柱	4.6 x 150	3.5	863668-901
	快速分离柱	4.6 x 100	3.5	864668-901
	快速分离柱	4.6 x 75	3.5	866668-901
	快速分离柱	4.6 x 50	3.5	835668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	828668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 75	1.8	830668-901
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	827668-901
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	880668-301
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	883668-301
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 150	3.5	863668-301
	增强型溶剂节省柱	3.0 x 100	3.5	864668-301
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	828668-301
	溶剂节省高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	827668-301
	超高压快速高分离度色谱柱, 1200 bar	2.1 x 150	1.8	859768-901
	超高压快速高分离度色谱柱, 1200 bar	2.1 x 100	1.8	858768-901
	超高压快速高分离度色谱柱, 1200 bar	2.1 x 50	1.8	857768-901
	窄径柱	2.1 x 150	5	883725-901
	窄径柱	2.1 x 50	5	861971-901

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

(接转下页)

ZORBAX Bonus-RP 键合相也包含在 Poroshell 120 色谱柱中。
请参见 24 页。

ZORBAX Bonus-RP

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Bonus-RP USP L60
标准色谱柱 (无需配卡套)				
	快速分离窄径柱	2.1 x 150	3.5	863700-901
	快速分离窄径柱	2.1 x 100	3.5	861768-901
	快速分离窄径柱	2.1 x 50	3.5	861700-901
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	828768-901
	快速分离高通量窄径柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	827768-901
	快速分离微径柱	1.0 x 150	3.5	863608-901
	快速分离微径柱	1.0 x 50	3.5	865608-901
	快速分离微径柱	1.0 x 30	3.5	861608-901
	微径保护柱, 3/包	1.0 x 17	5	5185-5922
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-928
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-928
	保护柱卡套			820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)				
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	878250-101
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	878150-101
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	868150-901
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	868100-901
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	868050-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901
	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-928
	保护柱卡套			820444-901

除特别指明外, 色谱柱压力上限为 400 bar

提示与工具



如需观看液相色谱故障排除视频, 请访问
<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/products/liquid-chromatography/lctroubleshootingvideos>



早期的 ZORBAX 反相柱

安捷伦早期的 ZORBAX 色谱柱由 A 类硅胶制成，应用于多种酸性和中性化合物的分离。由于这些色谱柱具有较高的活性等级，因此被用于分离异构体（例如顺反异构体、立体异构体）或其他化合物（其中硅醇基活性增强了选择性）。许多已建立的方法中均使用这些色谱柱。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度范围	pH 范围	封端	碳载量
ZORBAX C18	70Å	300 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	是/否	20%
ZORBAX C8	70Å	300 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	是	12%
ZORBAX-苯基	70Å	300 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	是	12%
ZORBAX CN	70Å	300 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	N/A	7%
ZORBAX-TMS	70Å	300 m ² /g	60 °C	2.0-7.0	N/A	4%

早期的 ZORBAX 反相柱

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	ODS (C18) USP L1	C8 USP L7	Phenyl USP L11	CN USP L10	TMS USP L13
标准色谱柱 (无需配卡套)								
	半制备柱	9.4 x 250	5	880952-202	880952-206			
	分析柱 (封端)	4.6 x 250	5	880952-702	880952-706	880952-712	884950-507	880952-710
	分析柱 (未封端)	4.6 x 250	5	884950-543				
	分析柱	4.6 x 150	5	883952-702	883952-706	883952-712	884950-526	883952-710
	溶剂节省柱	3.0 x 250	5	880952-302				
	溶剂节省柱	3.0 x 150	5	883952-302				
保护柱 (需要配卡套)								
P	保护柱芯, 2/包	9.4 x 15	7	820675-115	820675-115	820675-115	820675-124	
ZGO	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-902	820950-906	820950-912	820950-905	820950-924
P	保护柱卡套			840140-901	840140-901	840140-901	840140-901	840140-901
ZGO	保护柱卡套			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)								
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877952-102	877952-106		877952-105	
▲	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901		820400-901	



ZORBAX 方法开发工具包

分析型液相色谱的工具包

ZORBAX 方法开发工具包

安捷伦以极具吸引力的价格提供了一系列用于快速方法开发的工具包。每个工具包包含三根色谱柱。已增加了 6 种新的工具包，建议与新的安捷伦自动化方法开发液相色谱一起使用。这些工具包中有的包括各种键合相的快速分离高通量（1.8 μm ）柱，适用于简化方法优化；有的包括有相同键合相的快速分离（3.5 μm ）柱。这些工具包还包含一些 Eclipse Plus 系列色谱柱，对范围广泛的各种化合物可提供最佳峰形和性能。

ZORBAX 方法开发工具包



建议与安捷伦自动化方法开发液相色谱系统一起使用

说明	部件号
快速分离高通量柱（RRHT）高灵敏度方法开发工具包，内径 2.1 mm 包括以下 2.1 x 50 mm，1.8 μm ，600 bar 柱：Eclipse Plus C18、Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 和 Bonus-RP 各一支	5190-1431
快速分离高通量柱（RRHT）pH 方法开发工具包，内径 2.1 mm 包括以下 2.1 x 50 mm，1.8 μm ，600 bar 柱：Eclipse Plus C18、SB-C18 和 Extend-C18 各一支	5190-1432
快速分离高通量柱（RRHT）高灵敏度方法开发工具包，内径 4.6 mm 包括以下 4.6 x 50 mm，1.8 μm ，600 bar 柱：Eclipse Plus C18，Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 和 Bonus-RP 各一支	5190-1433
快速分离高通量柱（RRHT）pH 方法开发工具包，内径 4.6 mm 包括以下 4.6 x 50 mm，1.8 μm ，600 bar 柱：Eclipse Plus C18，SB-C18 和 Extend-C18 各一支	5190-1434
快速分离选择性方法开发工具包，内径 4.6 mm 包括以下 4.6 x 100 mm，3.5 μm 柱：Eclipse Plus C18、Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 和 Bonus-RP 各一支	5190-1435
快速分离 pH 方法开发工具包，内径 4.6 mm 包括以下 4.6 x 100 mm，3.5 μm 柱：Eclipse Plus C18、SB-C18 和 Extend-C18 各一支	5190-1436

ZORBAX 方法开发工具包

说明	部件号
StableBond 方法开发工具包 包括 4.6 x 150 mm 的 5 μ m 色谱柱；SB-C18、SB-CN 和 SB-Phenyl 固定相各一支	5183-4624
StableBond 快速方法开发工具包 包括 4.6 x 75 mm 的 3.5 μ m 色谱柱；SB-C18、SB-CN 和 SB-Phenyl 固定相各一支	5183-4625
Eclipse XDB 方法开发工具包 包括 4.6 x 150 mm 的 5 μ m 色谱柱；XDB-C18、XDB-C8 和 XDB-Phenyl 固定相各一支	5183-4626
快速 Eclipse XDB 方法开发工具包 包括 4.6 x 75 mm 的 3.5 μ m 色谱柱；XDB-C18、XDB-C8 和 XDB-Phenyl 固定相各一支	5183-4627
pH 方法开发工具包 包括 4.6 x 150 mm 的 5 μ m 色谱柱；SB-C18、XDB-C18 和 Extend-C18 固定相各一支	5185-5807
快速 pH 方法开发工具包 包括 4.6 x 75 mm 的 3.5 μ m 色谱柱；SB-C18、XDB-C18 和 Extend-C18 固定相各一支	5185-5808
水相方法开发工具包 包括 4.6 x 150 mm 的 5 μ m 色谱柱；SB-Aq、Bonus RP 和 SB-C18 固定相各一支	5185-5809
快速水相方法开发工具包 包括 4.6 x 75 mm 的 3.5 μ m 色谱柱；SB-Aq、Bonus RP 和 SB-C18 固定相各一支	5185-5810

ZORBAX 卡套柱启始工具包

标志	说明	部件号
	ZORBAX C18 工具包 包括一个 4.6 x 150 mm 的 5 μ m Eclipse XDB-C18 色谱柱；一支 4.6 x 150 mm 的 5 μ m StableBond C18 色谱柱；卡套柱卡套；装配工具；可更换的滤芯（2/包）；以及开口扳手	5183-2021
	ZORBAX C8 工具包 包括一个 4.6 x 150 mm 的 5 μ m Eclipse XDB-C8 色谱柱；一支 4.6 x 150 mm 的 5 μ m StableBond C8 色谱柱；卡套柱卡套；装配工具；可更换的滤芯（2/包）；以及开口扳手	5183-2022

ZORBAX 方法认证工具包

ZORBAX 方法认证工具包，是提供给需要相同类型液相柱（键合相、粒度、配置）但生产批号不同的用户。请按下列步骤与安捷伦科技公司联系，可以得到不同批号的色谱柱。

- 使用部件号 899999-888 索取方法认证工具包（不同批次的色谱柱）
- 指出您现在所用色谱柱的部件号
- 指出您现在所用色谱柱的批号
- 指出您还需要其他批号色谱柱的数目（例如：您现有一根色谱柱，还需要另两个批号的柱）
- 请通过传真 **800-810-1106** 或电子邮件 **csd_china@agilent.com** 进行索取，您将在 1-2 个工作日内收到来自用户服务代理的报价单。或拨打安捷伦化学分析消耗品服务热线：**800-820-3278 转 4**

订购定制的液相色谱柱

可通过下列步骤方便地订购未列出的色谱柱：

- 使用部件号 899999-999 索取一张特殊产品报价单（SPQ）
- 说明柱尺寸（例如：4.6 x 50 mm）；键合相类型（例如：StableBond C3）；粒径（例如：5 μm ）和孔径（例如：80Å）
- 请通过传真 **800-810-1106** 或电子邮件 **csd_china@agilent.com** 进行索取，您将在 1-2 个工作日内收到来自用户服务代理的报价单。或拨打安捷伦化学分析消耗品服务热线：**800-820-3278 转 4**

定制色谱柱的价格比批量生产的色谱柱稍高一些。

Pursuit 液相柱

在药物开发和药物代谢初期，Pursuit 柱是分析先导化合物和生物样品的理想选择。先进的键合化学与超纯硅胶的独特结合，使色谱柱具有卓越性能。无论是在 pH 1.5 或 10 的条件下，上述这些因素共同作用，可提高极性化合物的分离速度，并在第一次分离时即可得到优异的分度度和对称峰形。另外，也不再需要离子对试剂（如 TFA），从而能最大限度地发挥单通道和平行多通道 LC/MS 系统的性能优势。

Pursuit 柱执行最严格的质量控制，能够为原料药和获批药物提供可靠、毫无问题的分析。生产工艺中每一步的严格控制和验证确保了色谱柱的重现性。您的实验室通过使用 Pursuit 柱，即能获得极为优良的结果。

诸如 Pursuit PFP（适用于高极性化合物）和 Pursuit PAH（适用于环境分析）等特殊选择性柱能为您提供最具挑战性的应用提供更出色的选择性。



Pursuit 液相柱

Pursuit

Pursuit 色谱柱采用 200Å 的大孔径硅胶，适用于 LC/MS 和高通量应用。高配位基密度可提供快 40% 的分离速度，且不损失分离度。这些都是通过大孔径硅胶优化传质而实现。

Pursuit XRs

Pursuit XRs 具备了在分析研发、质量控制和制备应用方面的性能。Pursuit XRs 色谱柱具有的高配位基密度、100Å 孔径、高比表面积硅胶，提高了生产率。因为该色谱柱在保持优异分离度的同时，提供了最大的负载能力、出色的稳定性和方便的可扩展性。

Pursuit XRs Ultra

为使任何仪器都能够在速度和分离度上达到极限，我们设计了采用优化的 2.8 μm 粒径填料和先进的填充工艺。现在，您可以在保持高分离度的同时缩短运行时间。较低的后压允许使用高流速，并且 2.8 μm 的超纯硅胶颗粒的柱效比 3 μm 色谱柱高 10-15%。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	pH 范围	封端	碳载量	孔容	配位基覆盖率
Pursuit C18	200Å	200 m ² /g	2.0-8.0	有	12.9%	11 mL/g	3.5 μmol/m ²
Pursuit C8	200Å	200 m ² /g	2.0-8.0	有	7.4%	11 mL/g	3.8 μmol/m ²
Pursuit 联苯	200Å	200 m ² /g	2.0-8.0	有	7.3%	11 mL/g	2.8 μmol/m ²
Pursuit PFP	200Å	200 m ² /g	2.0-8.0	有	6.3%	11 mL/g	3.4 μmol/m ²
Pursuit PAH	200Å	200 m ² /g	2.0-8.0	有		11 mL/g	
Pursuit XRs C18	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	22%	11 mL/g	2.9 μmol/m ²
Pursuit XRs C8	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	15%	11 mL/g	3.7 μmol/m ²
Pursuit XRs 联苯	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	14.6%	11 mL/g	2.6 μmol/m ²
Pursuit XRs Si	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有		11 mL/g	
Pursuit XRs Ultra C18	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	23.2%	11 mL/g	3.2 μmol/m ²
Pursuit XRs Ultra C8	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	15%	11 mL/g	3.7 μmol/m ²
Pursuit XRs Ultra 联苯	100Å	440 m ² /g	2.0-8.0	有	14.6%	11 mL/g	2.6 μmol/m ²

指标只代表一般意义上的典型值

三环抗抑郁药和苯二氮草类药物

色谱柱: Pursuit XRs C18
A6000150X046
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: A: 水 + 0.1% 甲酸
B: MeCN + 0.1% 甲酸

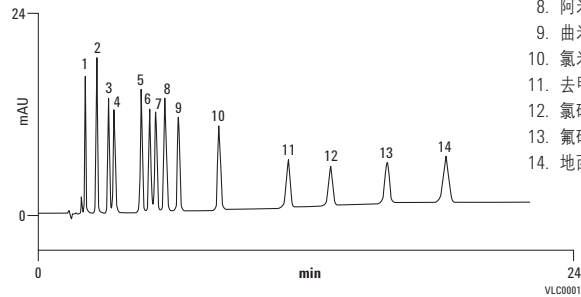
梯度: 30-40% B/15 分钟, 40% B 保持 15 分钟

流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

检测器: UV, 254 nm

1. 7-氨基氯硝西洋
2. 7-氨基氯硝西洋
3. 去甲多虑平
4. 多虑平
5. 地昔帕明
6. 丙咪嗪
7. 去甲替林
8. 阿米替林
9. 曲米帕明
10. 氯米帕明
11. 去甲西洋
12. 氯硝西洋
13. 氟硝西洋
14. 地西洋



Pursuit XRs 的机械稳定性

色谱柱: Pursuit XRs C18
A6000050X020
2.0 x 50 mm, 5 μm

样品: DMSO 混合物

流动相: A: 甲醇:水, 10:90 + 0.1% 甲酸
B: 甲醇:水, 90:10 + 0.1% 甲酸

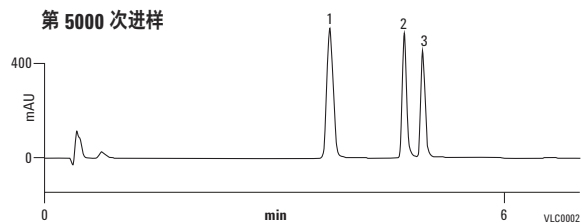
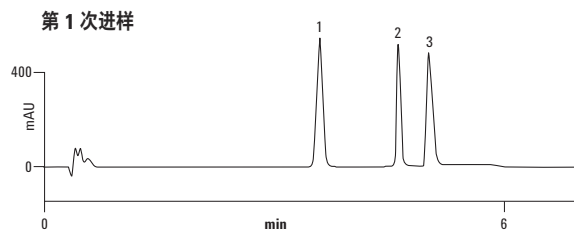
梯度: 3 分钟内 B 由 0 升至 100%, 然后在半分钟内降至 0%, 然后保持 3.5 分钟

流速: 0.4 mL/min

柱温: 室温

检测器: UV, 254 nm

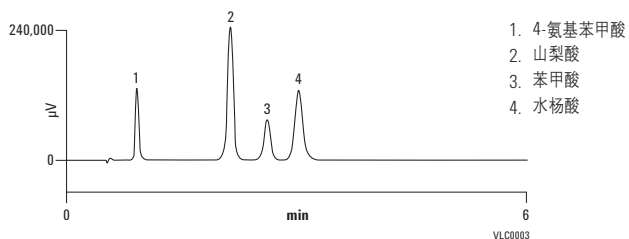
1. 4-甲氧基苯磺酰胺
2. 3-氨基噻吩-2-羧酸甲酯
3. 曲米帕明



抗真菌剂

色谱柱: Pursuit XRs Ultra Diphenyl
A7521050X020
2.0 x 50 mm, 2.8 μm

流动相: 水+0.1% 甲酸: 乙腈 + 0.1% 甲酸, 80: 20
流速: 0.4 mL/min
柱温: 室温
检测器: UV, 254 nm

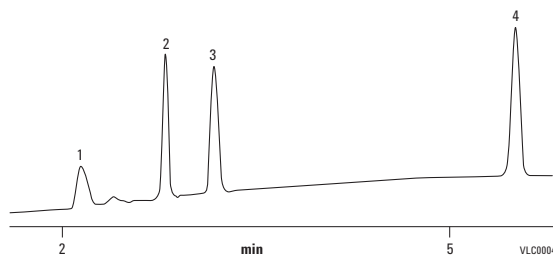


1. 4-氨基苯甲酸
2. 山梨酸
3. 苯甲酸
4. 水杨酸

用 Pursuit C8 分离液相色谱测试混标 (LPTM)

色谱柱: Pursuit C8
A3031050X020
2.0 x 50 mm, 3 μm

流动相: A: 0.05% 甲酸的水溶液
B: 0.05% 甲酸的乙腈溶液
流速: 0.6 mL/min
检测器: UV, 220 nm

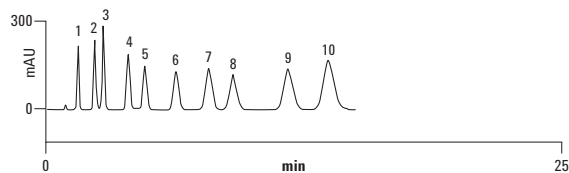


1. 阿斯巴甜
2. 可的松
3. 利血平
4. 邻苯二甲酸二辛酯

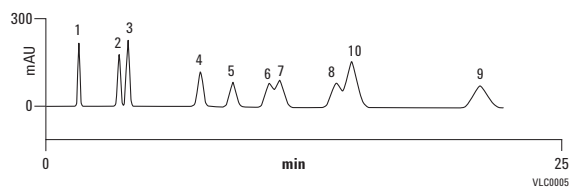
用 Pursuit PFP 和 C18 分离肾上腺皮质类固醇

流动相: 乙腈: 水, 22.5: 77.5
流速: 1.5 mL/min
柱温: 室温
检测器: UV, 240 nm

Pursuit PFP



Pursuit C18



1. 去炎松
2. 强的松龙
3. 可的松
4. 甲基泼尼松
5. 肾上腺酮
6. 倍氯米松
7. 醋酸强的松龙
8. 曲安奈德
9. 醋酸可的松
10. 氟轻松

Pursuit 液相柱**半制备型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit Diphenyl	Pursuit PFP	Pursuit PAH USP L1
10.0 x 250	10	A3002250X100	A3032250X100			
10.0 x 150	5	A3000150X100			A3050150X100	
10.0 x 250	5	A3000250X100			A3050250X100	

Pursuit 液相柱**分析型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit Diphenyl	Pursuit PFP	Pursuit PAH USP L1
4.6 x 250	10	A3002250X046	A3032250X046			
4.6 x 150	10	A3002150X046	A3032150X046			
4.6 x 100	10					
4.6 x 250	5	A3000250X046	A3030250X046	A3040250X046	A3050250X046	A7000250X046
4.6 x 150	5	A3000150X046	A3030150X046	A3040150X046	A3050150X046	A7000150X046
4.6 x 100	5	A3000100X046	A3030100X046		A3050100X046	
4.6 x 50	5	A3000050X046	A3030050X046	A3040050X046		
4.6 x 250	3	A3001250X046		A3041250X046		
4.6 x 150	3	A3001150X046	A3031150X046	A3041150X046	A3051150X046	
4.6 x 100	3	A3001100X046	A3031100X046	A3041100X046	A3051100X046	A7001100X046
4.6 x 50	3	A3001050X046	A3031050X046	A3041050X046	A3051050X046	
4.6 x 30	3	A3001030X046		A3041030X046		
4.0 x 250	5	A3000250X040				
4.0 x 125	5	A3000125X040				
3.9 x 300	10	A3002300X039				
3.9 x 300	5					
3.9 x 150	5	A3000150X039				
3.0 x 250	5	A3000250X030		A3040250X030	A3050250X030	
3.0 x 150	5	A3000150X030			A3050150X030	
3.0 x 100	5	A3000100X030				
3.0 x 250	3					
3.0 x 150	3	A3001150X030		A3041150X030	A3051150X030	
3.0 x 100	3	A3001100X030		A3041100X030	A3051100X030	A7001100X030

(接转下页)

Pursuit 液相柱**分析型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit Diphenyl	Pursuit PFP	Pursuit PAH USP L1
3.0 x 50	3	A3001050X030		A3041050X030		
2.0 x 250	5	A3000250X020		A3040250X020	A3050250X020	
2.0 x 150	5	A3000150X020	A3030150X020	A3040150X020	A3050150X020	
2.0 x 100	5	A3000100X020		A3040100X020	A3050100X020	
2.0 x 50	5	A3000050X020	A3030050X020	A3040050X020	A3050050X020	
2.0 x 30	5	100-7000		A3040030X020		
2.0 x 20	5	A3000020X020				
2.0 x 250	3	A3001250X020		A3041250X020		
2.0 x 200	3			A3041200X020		
2.0 x 150	3	A3001150X020	A3031150X020	A3041150X020	A3051150X020	
2.0 x 100	3	A3001100X020	A3031100X020	A3041100X020	A3051100X020	A7001100X020
2.0 x 50	3	A3001050X020	A3031050X020	A3041050X020	A3051050X020	
2.0 x 30	3	A3001030X020		A3041030X020	A3051030X020	
2.0 x 20	3	A3001020X020	A3031020X020	A3041020X020	A3051020X020	

Pursuit 液相柱**制备型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit Diphenyl	Pursuit PFP	Pursuit PAH USP L1
50.0 x 250	10	A3002250X500				
21.2 x 250	10	A3002250X212				
21.2 x 150	10	A3002150X212				
21.2 x 250	5	A3000250X212				
21.2 x 150	5	A3000150X212				
21.2 x 100	5			A3040100X212		

Pursuit ChromSep 完整卡套系统

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit PAH USP L1
CS	4.6 x 250	5	A3000250C046	A3030250C046	A7000250C046
CS	4.6 x 250	3			
CS	4.6 x 150	5	A3000150C046	A3030150C046	A7000150C046
CS	4.6 x 100	5	A3000100C046		
CS	4.6 x 150	3	A3001150C046	A3031150C046	A7001150C046
CS	4.6 x 100	3			A7001100C046
CS	4.6 x 50	3	A3001050C046		
CS	3.0 x 250	5	A3000250C030		
CS	3.0 x 150	5	A3000150C030		
CS	3.0 x 100	5	A3000100C030		
CS	3.0 x 150	3	A3001150C030		
CS	3.0 x 100	3	A3001100C030		
CS	2.0 x 150	5		100-7000	

Pursuit ChromSep 可更换柱芯

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	单位	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit PAH USP L1
CS	4.6 x 250	5				A7000250R046
			3/包			A7000250T046
CS	4.6 x 150	5		A3000150R046		A7000150R046
			3/包	A3000150T046		A7000150T046
CS	4.6 x 150	3			A3031150R046	A7001150R046
			3/包			A7001150T046
CS	4.6 x 100	3				A7001100R046
			3/包			A7001100T046
CS	4.6 x 50	3				
			3/包	A3001050T046		
CS	3.0 x 150	5		A3000150R030		
			3/包			
CS	3.0 x 100	5		A3000100R030		A7000100R030
			3/包	A3000100T030		A7000100T030
CS	3.0 x 150	3		A3001150R030		
			3/包			
CS	3.0 x 100	3		A3001100R030		A7001100R030
			3/包	A3001100T030		
CS	2.0 x 50	3				
			3/包			

MetaGuard 色谱柱, 3/包

标志	内径 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18	Pursuit C8	Pursuit DP	Pursuit PFP
MG	4.6	10	A3002MG			
MG	2.0	10	A3002MG2			
MG	4.6	5	A3000MG	A3030MG	A3040MG	A3050MG
MG	2.0	5	A3000MG2	A3030MG2	A3040MG2	A3050MG2
MG	1.0	5	A3000MG1		A3040MG1	
MG	4.6	3	A3001MG	A3031MG	A3041MG	A3051MG
MG	2.0	3	A3001MG2	A3031MG2	A3041MG2	A3051MG2
MG	1.0	3			A3041MG1	

Pursuit XRs 液相柱**半制备型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit XRs C18 USP L1	Pursuit XRs C8 USP L7	Pursuit XRs Diphenyl USP L11	Pursuit XRs Si* USP L3
10.0 x 250	10	A6002250X100			
10.0 x 250	5	A6000250X100		A6020250X100	
10.0 x 150	5	A6000150X100			
10.0 x 50	5	A6000050X100			
10.0 x 150	3				

*Pursuit XRs Si 是一款正相色谱柱

Pursuit XRs 液相柱**分析型**

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit XRs C18 USP L1	Pursuit XRs C8 USP L7	Pursuit XRs Diphenyl USP L11	Pursuit XRs Si* USP L3
4.6 x 250	10	A6002250X046			A6004250X046
4.6 x 50	10	A6002050X046S			
4.6 x 250	5	A6000250X046	A6010250X046	A6020250X046	
4.6 x 150	5	A6000150X046	A6010150X046	A6020150X046	
4.6 x 100	5	A6000100X046	A6010100X046	A6020100X046	
4.6 x 50	5	A6000050X046		A6020050X046	
4.6 x 250	3	A6001250X046		A6021250X046	
4.6 x 150	3	A6001150X046	A6010150X046	A6021150X046	
4.6 x 100	3	A6001100X046	A6011100X046	A6021100X046	A6005100X046
4.6 x 50	3	A6001050X046	A6011050X046	A6021050X046	
4.6 x 30	3	A6001030X046		A6021030X046	
4.0 x 250	5	A6000250X040	A6010250X040		
4.0 x 150	5	A6000150X040	A6010150X040		
3.0 x 250	5	A6000250X030		A6020250X030	
3.0 x 150	5	A6000150X030	A6010150X030		
3.0 x 100	5	A6000100X030			
3.0 x 150	3	A6001150X030		A6021150X030	
3.0 x 100	3	A6001100X030	A6011100X030	A6021100X030	
3.0 x 50	3	A6001050X030			
3.0 x 30	3				

*Pursuit XRs Si 是一款正相色谱柱

(接转下页)

Pursuit XRs 液相柱**分析型**

规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Pursuit XRs C18 USP L1	Pursuit XRs C8 USP L7	Pursuit XRs Diphenyl USP L11	Pursuit XRs Si* USP L3
2.1 x 100	5				
2.0 x 250	5	A6000250X020		A6020250X020	
2.0 x 150	5	A6000150X020	A6010150X020	A6020150X020	
2.0 x 100	5	A6000100X020			
2.0 x 50	5	A6000050X020		A6020050X020	
2.0 x 30	5	A6000030X020			
2.0 x 250	3	A6001250X020		A6021250X020	
2.0 x 150	3	A6001150X020	A6011150X020	A6021150X020	
2.0 x 100	3	A6001100X020	A6011100X020	A6021100X020	
2.0 x 50	3	A6001050X020	A6011050X020	A6021050X020	A6005050X020
2.0 x 30	3			A6021030X020	
2.0 x 20	3	A6001020X020			
1.0 x 150	3				
1.0 x 100	3				








*Pursuit XRs Si 是一款正相色谱柱

Pursuit XRs 液相柱**制备型**

规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Pursuit XRs C18 USP L1	Pursuit XRs C8 USP L7	Pursuit XRs Diphenyl USP L11	Pursuit XRs Si* USP L3
50.0 x 250	10	A6002250X500		A6022250X500	
30.0 x 250	5	A6000250X300			A6004250X300
30.0 x 150	5	A6000150X300			
30.0 x 100	5	A6000100X300			
30.0 x 50	5				
21.2 x 250	10	A6002250X212			A6004250X212
21.2 x 250	5	A6000250X212		A6020250X212	
21.2 x 150	5	A6000150X212			
21.2 x 100	5	A6000100X212		A6020100X212	
21.2 x 50	5	A6000050X212			
21.2 x 30	5				

*Pursuit XRs Si 是一款正相色谱柱

MetaGuard 色谱柱, 3/包

标志	内径 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit XRs C18	Pursuit XRs Si	Pursuit XRs C8	Pursuit XRs 联苯柱	Pursuit PAH
	4.6	10	A6002MG	A6004MG			
	4.6	5	A6000MG		A6010MG	A6020MG	
	3.0	5					A7000MG3
	2.0	5	A6000MG2		A6010MG2	A6020MG2	
	4.6	3	A6001MG		A6011MG	A6021MG	
	3.0	3					A7001MG3
	2.0	3	A6001MG2		A6011MG2	A6021MG2	A6001MG2

Pursuit XRs Ultra 液相柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit XRs Ultra C18	Pursuit XRs Ultra C8	Pursuit XRs Ultra Diphenyl
3.0 x 150	2.8	A7501150X030	A7511150X030	
3.0 x 100	2.8	A7501100X030		
2.0 x 150	2.8	A7501150X020		
2.0 x 100	2.8	A7501100X020	A7511100X020	A7521100X020
2.0 x 50	2.8	A7501050X020	A7511050X020	A7521050X020
2.0 x 30	2.8	A7501030X020	A7511030X020	A7521030X020



Polaris 液相柱

Polaris 液相柱

在药物开发等领域，随着目标化合物的极性不断增加，拥有一支在水相条件下具有良好性能的反相柱就显得极为重要了。保留固然重要，但也不能发生棘手的次级相互作用。同样，也要避免固定相塌陷和保留时间漂移。解决此问题的最佳色谱柱就是我们的 Polaris 系列极性改性柱。

从我们基础硅胶的抗塌陷孔结构，到可润湿性的键合相，Polaris 柱适用于高水相条件。该柱具有高密键合、使用超纯硅胶和硅醇基等特点，可获得比其它极性改性柱更好的峰形。

Polaris 系列产品对 C18 和 C8 固定相进行了不同的极性改性。

Polaris C18-A

当您需要使用极性改性柱分离时，Polaris C18-A 是最佳起始柱。C18-A 的极性改性有助于避免低有机相条件下峰形不好和保留问题。

Polaris C8-A

Polaris C8-A 提供了与标准 C8 固定相不同的选择性，疏水性比 Polaris C18-A 低，使其更适用分析极性样品，总分析时间更短。

Polaris C18-Ether

Polaris C18-Ether 提供了与 Polaris C18-A 和标准 C18 固定相不同的选择性，通常能增加极性化合物的保留，避免死体积。

Polaris C8-Ether

Polaris C8-Ether 提供了与 Polaris C8-A 不同的选择性，特别适用于以氢键分离的化合物。

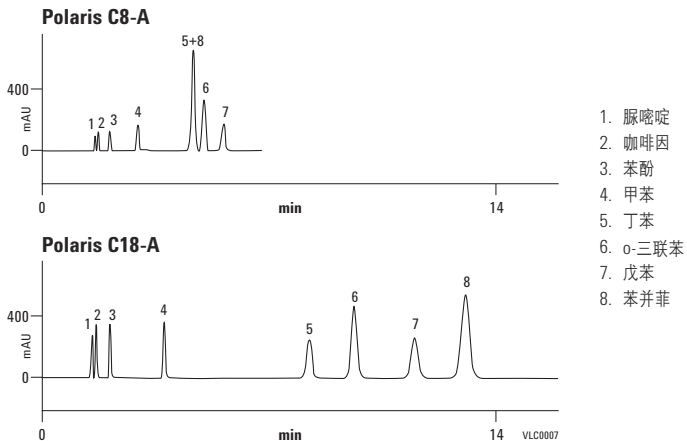
色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	碳载量	封端	孔容	配位基覆盖率
Polaris C18-A	180Å	200 m ² /g	13.8%	有	1.1 cm ³ /g	3.9 μmol/m ²
Polaris C8-A	180Å	200 m ² /g	7.4%	有	1.1 cm ³ /g	4.8 μmol/m ²
Polaris C18-Ether	180Å	200 m ² /g	12.1%	有	1.1 cm ³ /g	3.3 μmol/m ²
Polaris C8-Ether	180Å	200 m ² /g	7.1%	有	1.1 cm ³ /g	4.5 μmol/m ²
Polaris Amide-C18	180Å	200 m ² /g	15%	有	1.1 cm ³ /g	4.4 μmol/m ²
Polaris NH ₂	180Å	200 m ² /g	5.5%	酰胺	1.1 cm ³ /g	3.8 μmol/m ²
Polaris Si-A	180Å	200 m ² /g	N/A	N/A	1.1 cm ³ /g	N/A

指标只代表一般意义上的典型值

Polaris 柱的选择性测试混标

流动相: 乙腈:水 = 70:30
 流速: 1.0 mL/min
 柱温: 室温
 检测器: UV, 254 nm



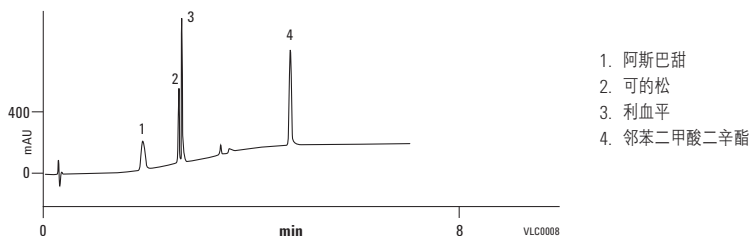
Polaris C8-A 的 LC/MS 性能测试混标

**色谱柱: Polaris C8-A
 A2011030X030
 3.0 x 30 mm, 3 μm**

流动相: A: 水 + 0.05% 甲酸
 B: MeCN + 0.05% 甲酸

梯度: 在 3 分钟内 B 由 5% 升至 90%, 于 90% 保持 4 分钟

流速: 0.6 mL/min
 柱温: 室温
 检测器: UV, 220 nm



Polaris 液相柱

规格 (mm)	填料粒径 (µm)	Polaris C18-A	Polaris C8-A	Polaris C18-Ether	Polaris C8-Ether	Polaris Amide-C18	Polaris NH2*	Polaris Si-A*
50.0 x 250	10	A2002250X500						
30.0 x 100	5							
30.0 x 3.0	3					A2007030X030		
21.2 x 250	10	A2002250X212						A2004250X212
21.2 x 250	5	A2000250X212	A2010250X212	A2020250X212		A2006250X212	A2013250X212	A2003250X212
21.2 x 150	5	A2000150X212						
21.2 x 100	5	A2000100X212						
21.2 x 50	5							A2003050X212
10.0 x 250	10					A2008250X100		
10.0 x 250	5	A2000250X100		A2020250X100	A2030250X100	A2006250X100	A2013250X100	
10.0 x 50	3			A2021050X100				
4.6 x 250	10	A2002250X046						A2006200X046
4.6 x 250	5	A2000250X046	A2010250X046	A2020250X046		A2006250X046	A2013250X046	A2003250X046
4.6 x 200	5	A2000200X046				A2006200X046		
4.6 x 150	5	A2000150X046	A2010150X046	A2020150X046	A2030150X046	A2006150X046	A2013150X046	A2003150X046
4.6 x 100	5	A2000100X046	A2010100X046		A2030100X046		A2013100X046	A2003100X046
4.6 x 50	5	A2000050X046		A2020050X046	A2030050X046	A2006050X046	A2013050X046	A2003050X046
4.6 x 30	5	A2000030X046						
4.6 x 250	3	A2001250X046		A2021250X046	A2031250X046	A2007250X046	A2014250X046	A2005250X046
4.6 x 150	3	A2001150X046	A2011150X046			A2007150X046	A2014150X046	A2005150X046
4.6 x 100	3	A2001100X046	A2011100X046			A2007100X046	A2014100X046	A2005100X046
4.6 x 75	3	A2001075X046	A2011075X046					

*正相色谱柱

(接转下页)

Polaris 液相柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris C18-A	Polaris C8-A	Polaris C18-Ether	Polaris C8-Ether	Polaris Amide-C18	Polaris NH2*	Polaris Si-A*
4.6 x 250	3							A2005250X046
4.6 x 50	3	A2001050X046		A2021050X046	A2031050X046	A2007050X046	A2014050X046	A2005050X046
4.6 x 30	3	A2001030X046						
4.0 x 250	5	A2000250X040	A2010250X040	A2020250X040	A2030250X040			A2003250X040
4.0 x 150	5	A2000150X040	A2010150X040	A2020150X040	A2030150X040		A2013150X040	A2003150X040
4.0 x 125	5	A2000125X040	A2010125X040	A2020125X040	A2030125X040		A2013125X040	A2003125X040
3.0 x 250	5	A2000250X030	A2010250X030	A2020250X030	A2030250X030	A2006250X030	A2013250X030	A2003250X030
3.0 x 150	5	A2000150X030	A2010150X030	A2020150X030	A2030150X030	A2006150X030	A2013150X030	A2003150X030
3.0 x 100	5	A2000100X030	A2010100X030	A2020100X030	A2030100X030	A2006100X030	A2013100X030	A2003100X030
3.0 x 50	5	A2000050X030						A2003050X030
3.0 x 250	3	A2001250X030	A2011250X030	A2021250X030	A2031250X030	A2007250X030	A2014250X030	A2003250X030
3.0 x 200	3							
3.0 x 150	3	A2001150X030	A2011150X030	A2021150X030		A2007150X030	A2014150X030	A2005150X030
3.0 x 100	3	A2001100X030	A2011100X030			A2007100X030	A2014100X030	A2005100X030
3.0 x 50	3	A2001050X030		A2021050X030	A2031050X030	A2007050X030	A2014050X030	A2005050X030
3.0 x 30	3	A2001030X030	A2011030X030					
2.0 x 250	5	A2000250X020		A2020250X020	A2030250X020	A2006250X020	A2013250X020	A2003250X020
2.0 x 150	5	A2000150X020	A2010150X020	A2020150X020	A2030150X020	A2006150X020	A2013150X020	A2003150X020
2.0 x 100	5	A2000100X020				A2006100X020	A2013100X020	A2003100X020
2.0 x 50	5	A2000050X020	A2010050X020	A2020050X020	A2030050X020	A2006050X020	A2013050X020	
2.0 x 30	5	A2000030X020				A2006030X020	A2013030X020	A2003030X020
2.0 x 20	5	A2000020X020					A2013020X020	A2003020X020
2.0 x 250	3	A2001250X020	A2011250X020	A2021250X020	A2031250X020	A2007250X020	A2014250X020	A2005250X020
2.0 x 150	3	A2001150X020	A2011150X020	A2021150X020	A2031150X020	A2007150X020	A2014150X020	A2005150X020
2.0 x 100	3	A2001100X020		A2021100X020	A2031100X020	A2007100X020	A2014100X020	A2005100X020
2.0 x 75	3			A2021075X020				
2.0 x 50	3	A2001050X020	A2011050X020	A2021050X020	A2031050X020	A2007050X020	A2014050X020	A2005050X020
2.0 x 30	3	A2001030X020		A2021050X020			A2014030X020	A2005030X020
2.0 x 20	3	A2001020X020					A2014020X020	A2005020X020

*正相色谱柱








Polaris ChromSep 完整卡套系统

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris C18-A
CS	4.6 x 250	5	A2000250C046
CS	4.6 x 150	5	A2000150C046
CS	4.6 x 100	5	A2000100C046
CS	4.6 x 250	3	A2001250C046
CS	4.6 x 150	3	A2001150C046
CS	3.0 x 250	5	A2000250C030
CS	3.0 x 100	5	A2000100C030

Polaris ChromSep 可更换柱芯

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	单位	Polaris C18-A
CS	4.6 x 250	5		A2000250R046
			3/包	A2000250T046
CS	4.6 x 150	5		A2000150R046
			3/包	A2000150T046
CS	4.6 x 100	5		A2000100R046
			3/包	A2000100T046
CS	4.6 x 150	3		A2001150R046
			3/包	A2001150T046
CS	4.6 x 100	3		A2001100R046
			3/包	A2001100T046
CS	3.0 x 150	5		A2000150R030
			3/包	A2000150T030
CS	3.0 x 100	5		A2000100R030
			3/包	A2000100T030
CS	3.0 x 100	3		A2001100R030
			3/包	A2001100T030
CS	2.0 x 150	3		A2001150R020
			3/包	A2001150T020
CS	2.0 x 50	3		A2001050R020
			3/包	A2001050T020

MetaGuard 色谱柱

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris C18-A	Polaris C8-A	Polaris C18-Ether	Polaris C8- Ether	Polaris Amide-C18	Polaris NH2*	Polaris Si-A*
	4.6	10	A2002MG						A2004MG
	2.0	10					A2008MG2		A2004MG2
	4.6	5	A2000MG	A2010MG	A2020MG	A2030MG	A2006MG	A2013MG	A2003MG
	2.0	5	A2000MG2	A2010MG2	A2020MG2		A2006MG2	A2013MG2	A2003MG2
	4.6	3	A2001MG	A2011MG	A2021MG		A2007MG	A2014MG	A2005MG
	2.0	3	A2011MG2	A2011MG2	A2021MG2	A2031MG2	A2007MG2	A2014MG2	A2005MG2
	1.0	3	A2001MG1						

*正相色谱柱

Agilent TC-C18(2) 和 HC-C18(2)

对于考虑成本节约的用户，如果您需要常规液相色谱柱并且不需要单独测试 ZORBAX、Pursuit 或 Polaris 色谱柱，安捷伦 TC(2)/HC(2) 色谱柱是一个替代选择。

TC-C18(2)

安捷伦的 TC-C18(2) 适合分析各种样品，包括天然产物萃取物样品、中药和环境样品、或者需要分析极性和非极性化合物的混合物，包括强碱性化合物。

- 较低的碳载量——12%
- 非常适用于极性化合物和从低比例有机相开始的梯度分离，或宽的有机相比例范围
- 很适用于溶解在水中的样品，或者几乎是 100% 的水样品
- 可以采用绝大多数常见流动相，包括甲酸、乙酸、三氟乙酸（TFA）和磷酸，其中乙腈和甲醇作为有机改性剂
- 在 pH 2-8 范围内有优异的性能

HC-C18(2)

安捷伦的 HC-C18(2) 是具有更高碳载量的 C18 色谱柱，保留作用更强。是替代其它高碳载量色谱柱的理想产品，而且能获得碱性化合物的优异峰形。

- 更高的碳载量（17%）为中等极性和非极性化合物提供更高的保留
- 尤为适用于非极性化合物和从中等含量有机相的起始分离（有机相至少大于 10%）
- 是工业样品或溶于有机溶剂/大比例有机溶剂中样品的良好选择
- 在宽 pH 范围（2-9）内稳定，具有最大的灵活性

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围*	封端	碳载量
TC-C18(2)	170Å	290 m ² /g	60 °C	2.0-8.0	有	12%
HC-C18(2)	170Å	290 m ² /g	60 °C	2.0-9.0	有	17%

指标只代表一般意义上的典型值

Agilent HC-C18(2) 和 TC-C18(2)

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
Agilent HC-C18(2)	4.6 x 250	5	588905-902
Agilent HC-C18(2)	4.6 x 150	5	588915-902
Agilent TC-C18(2)	4.6 x 250	5	588925-902
Agilent TC-C18(2)	4.6 x 150	5	588935-902
Agilent HC-C18(2) 保护柱, 2/包	4.6 x 12.5	5	520518-904
Agilent TC-C18(2) 保护柱, 2/包	4.6 x 12.5	5	520518-905
保护柱卡套			820999-901
Agilent TC-C18(2)	4.6 x 50	5	588945-902

Agilent HC-C18 和 TC-C18

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
Agilent TC-C18	4.6 x 250	5	518925-902
Agilent TC-C18	4.6 x 150	5	518935-902
Agilent HC-C18	4.6 x 250	5	518905-902
Agilent HC-C18	4.6 x 150	5	518915-902
Agilent HC-C8 保护柱	4.6 x 12.5	5	520518-903
Agilent HC-C8 10/PK	4.6 x 150	5	815915-916
Agilent HC-C8	4.6 x 150	5	518915-906
Agilent HC-C8 10/PK	4.6 x 250	5	815905-916
Agilent HC-C8	4.6 x 250	5	518905-906
Agilent TC-C18 保护柱, 4/包	4.6 x 12.5	5	520518-902
Agilent HC-C18 保护柱, 4/包	4.6 x 12.5	5	520518-901

提示与工具

不要忘记全年我们都有特别优惠。

详细情况请访问 <https://www.agilent.com.cn/>

或微信公众号：安捷伦视界



PLRP-S 液相柱

- 耐用的弹性填料提供重现性结果，寿命更长
- 热稳定和化学稳定性高
- 遵循 USP L21 标准
- 用于生命科学、化学、临床研究、能源、环境、食品和农业、材料科学和制药行业
- 100Å-4000Å 的孔径可用于分离小分子到大分子复合物及多核苷酸

PLRP-S 系列色谱柱包括各种孔径和填料尺寸，它们都具有相同的化学特性和基本吸附特性。这些填料本质上是疏水的，因此没有键合相，烷基配体需要进行反相分离。因此，能得到无硅醇基、无重金属离子的高重现性原料。该色谱柱拥有多种产品系列，适用于纳流/微量分离，包括自下而上和自上而下的蛋白质组学、分析型分离以及制备纯化。此外，Process 色谱柱可以用大量散装填料进行装填。

色谱柱性能指标

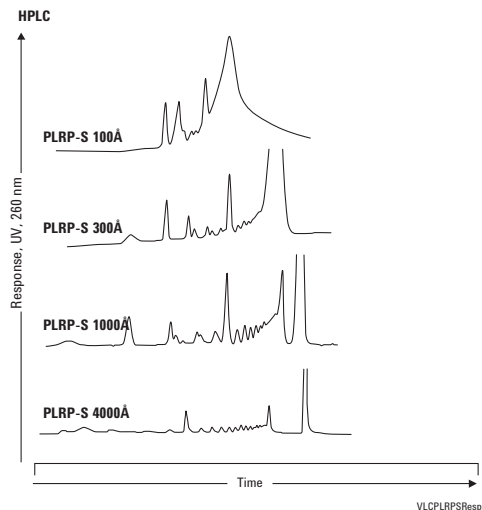
pH 范围	1-14
缓冲液成分	无限制
有机改性剂	1-100%
温度上限	200 °C
最大压力	5-8 μm: 3000 psi (210 bar) 3 μm: 4000 psi (300 bar)

PLRP-S 柱的应用

孔径	应用
100Å	小分子/多肽/寡核苷酸
300Å	重组多肽/蛋白质
1000Å	大分子蛋白
4000Å	DNA/高速

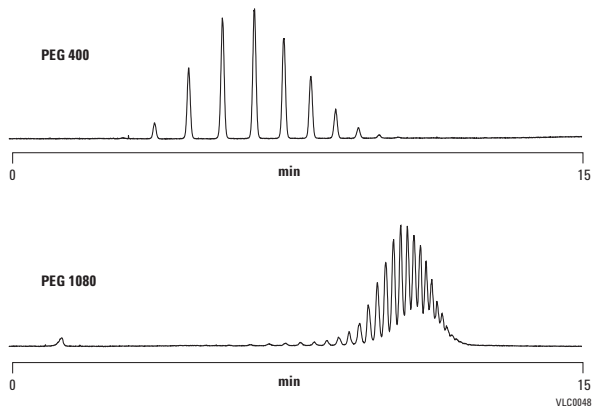
25 bp DNA 标记物的 HPLC 分析

色谱柱: PLRP-S, 2.1 x 150 mm
流动相: A: 0.1 M TEAA
 B: 0.1 M TEAA 溶于 50% 水 : 50% ACN
流速: 200 μ L/min
梯度: B 在 150 分钟内由 12.5% 升至 50%



聚乙二醇

色谱柱: PLRP-S 100Å
 PL1111-3500
 4.6 x 150 mm, 5 μ m
流动相: A: 水
 B: ACN
梯度: 在 12 分钟的时间内 B 由 10% 升至 30%，后保持 3 分钟
流速: 1.0 mL/min
进样量: 10 μ L
浓度: 1 mg/mL
检测器: ELS (雾化温度 = 50 °C, 蒸发温度 = 70 °C, 气体流速 = 1.6 SLM)



化学稳定性研究——NH₄OH 浓度

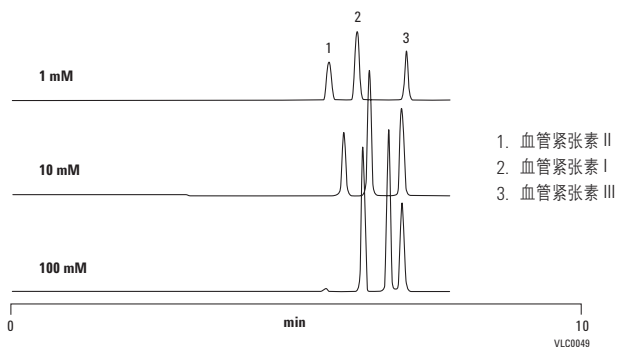
色谱柱: PLRP-S 100Å
PL1512-5500
4.6 x 250 mm, 5 μm

流动相: A: NH₄OH (各种 mM) 水溶液
B: NH₄OH (各种 mM) 乙腈溶液

梯度: 在 15 分钟的时间内 B 由 10% 线性升至 100%

流速: 1.0 mL/min

检测器: ELS (雾化温度 = 80 °C, 蒸发温度 = 85 °C, 气体流速 = 1.0 SLM)



阿尔伯特多肽研究所测试混标

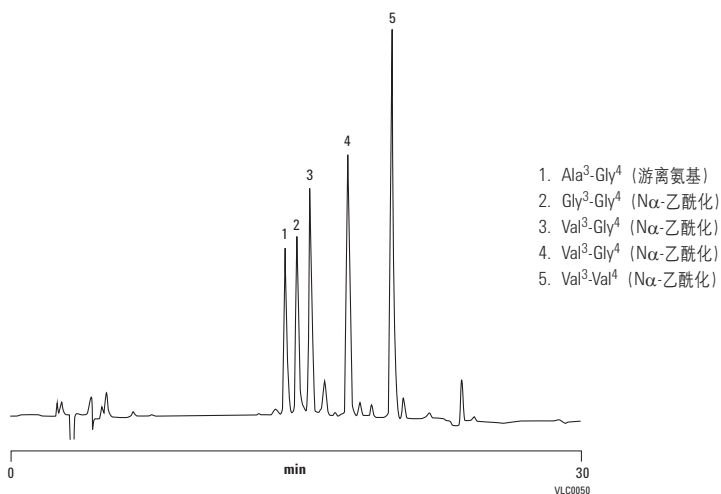
色谱柱: PLRP-S 100Å
PL1512-5500
4.6 x 250 mm, 5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的水: 乙腈 = 99:1 溶液
B: 含 0.1% TFA 的水: 乙腈 = 70:30 溶液

梯度: B 在 30 分钟内由 0 升至 100%

流速: 1.0 mL/min

检测器: UV, 220 nm



大分子纤维蛋白

色谱柱: **PLRP-S 300Å**
PL1512-3801
4.6 x 150 mm, 8 μm

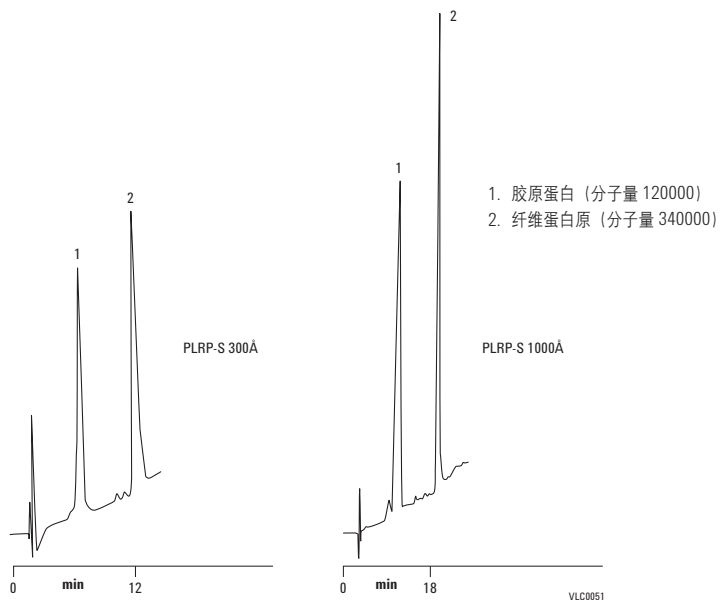
色谱柱: **PLRP-S 1000Å**
PL1512-3802
4.6 x 150 mm, 8 μm

流动相: A: 含 0.25% TFA 的水溶液
B: 含 0.25% TFA 的水 : 乙腈 = 5 : 95 溶液

流速: 1.0 mL/min

梯度: B 在 15 分钟内由 20% 升至 60%

检测器: UV, 220 nm



PLRP-S HPLC 柱

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	PLRP-S 100Å USP L21	PLRP-S 300Å USP L21	PLRP-S 1000Å USP L21	PLRP-S 4000Å USP L21
	4.6 x 250	8	PL1512-5800	PL1512-5801	PL1512-5802	
	4.6 x 150	8	PL1512-3800	PL1512-3801	PL1512-3802	PL1512-3803
	4.6 x 50	8		PL1512-1801	PL1512-1802	PL1512-1803
	4.6 x 250	5	PL1512-5500	PL1512-5501		
	4.6 x 150	5	PL1111-3500	PL1512-3501		
	4.6 x 50	5	PL1512-1500	PL1512-1501	PL1512-1502	PL1512-1503
	4.6 x 150	3	PL1512-3300	PL1512-3301		
	4.6 x 50	3	PL1512-1300	PL1512-1301		
	2.1 x 250	8		PL1912-5801	PL1912-5802	
	2.1 x 150	8		PL1912-3801	PL1912-3802	PL1912-3803
	2.1 x 50	8		PL1912-1801	PL1912-1802	PL1912-1803
	2.1 x 250	5	PL1912-5500	PL1912-5501		
	2.1 x 150	5	PL1912-3500	PL1912-3501		
	2.1 x 50	5	PL1912-1500	PL1912-1501	PL1912-1502	PL1912-1503
	2.1 x 150	3	PL1912-3300	PL1912-3301		
	2.1 x 50	3	PL1912-1300	PL1912-1301		
	PLRP-S 保护柱芯, 适用于 5 x 3 mm, 2/包		PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801
	保护柱卡套, 用于 3.0 x 5.0 mm 卡套柱芯		PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016

制备型液相柱

放大和制备分离的灵活、经济型选择

无论是要将常规分析方法放大，还是在每个生产阶段中保持精确的分离，安捷伦都能帮助您应对挑战。

- 安捷伦制备液相色谱柱是一种性价比高的制备解决方案，它采用较高载样量的设计，可以纯化从毫克到克级的产品
- ZORBAX PrepHT 柱可以实现从 ZORBAX 系列固定相的分析到制备的快速放大
- 现在也可放大的制备柱包括 Pursuit 和 Polaris 柱
- 提供各种固定相的散装填料，可以通过安捷伦的客户定制流程定制

www.agilent.com/chem/customlc

安捷伦制备液相柱

- 高上样量，获得的样品纯度高
- 易于从 4.6 mm 内径扩展到 50 mm 内径，实现快速方法开发
- 高通量 21.2 mm 内径卡套柱，实现快速纯化
- 在高达 pH 10 的条件下，具有出色的色谱柱稳定性和上样量

安捷伦制备液相柱的上样量高，以纯化毫克级到克级的产品。制备级色谱柱的内径有 21.2、30 和 50 mm，长度范围 50-250 mm。色谱柱的粒径为 5 μm 和 10 μm ，每种规格都具有很高的柱效。这些色谱柱几乎可以满足各种制备样品的需要。

安捷伦内径为 21.2 mm 的制备柱配备有安捷伦制备卡套硬件。这种可靠的卡套硬件使得使用不同长度的色谱柱来增加上样量变得简单易行。保护柱易于集成到这些色谱柱上，从而提供对分析柱的出色保护。4.6 mm 内径的分析柱可用于在放大到较大色谱柱之前的方法开发和优化。我们还提供散装材料。

安捷伦制备柱具有适合各种非极性和极性化合物纯化的 C18 键合固定相。还提供未键合的硅胶色谱柱。



制备液相柱

色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	温度上限	pH 范围	封端	碳载量
C18	100Å	400 m ² /g	60 °C*	2.0-10.0	单封端	24%
硅胶	100Å	400 m ² /g	**	1.0-8.0	N/A	N/A

指标只代表一般意义上的典型值

*温度上限在 pH 8 以下时为 60 °C，pH 8-10 时为 40 °C

**未键合的硅胶的温度上限是由流动相的 pH 值决定的

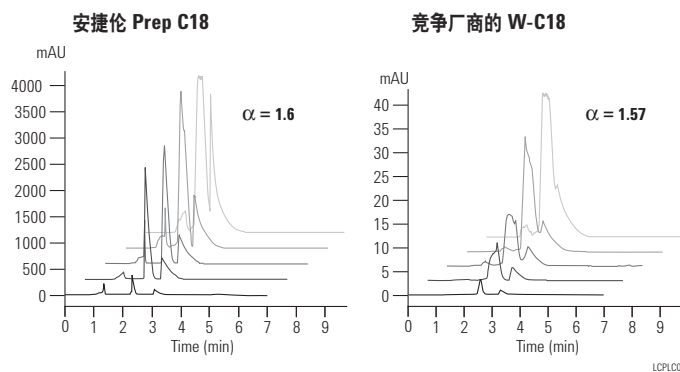
安捷伦 Prep C18 柱对碱性化合物的高载样能力

色谱柱: Agilent Prep C18
443905-902
4.6 x 150 mm, 5 μm

流动相: 50% 0.1%TFA : 50% ACN

流速: 1 mL/min

样品: 10 μL
多虑平/阿米替林
0.5-50 mg/mL

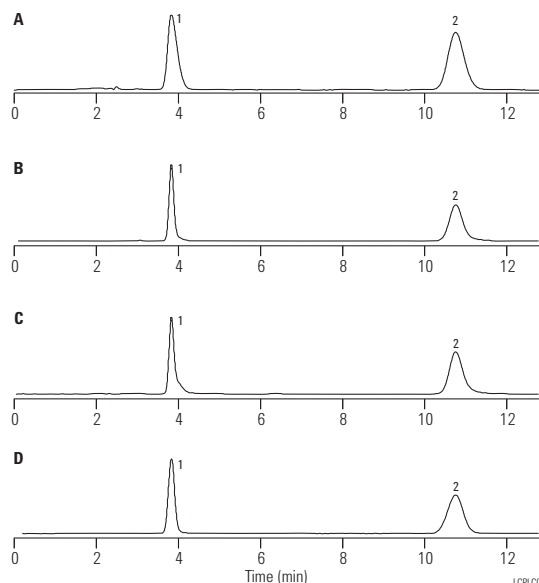


安捷伦制备柱与竞争厂商的制备柱相比，显示了更好的分离度和上样量

类固醇：用安捷伦制备柱轻松转换方法

A 柱:	安捷伦 Prep C18 443905-102 21.2 x 150 mm, 5 μm	流动相: 55% 水 : 45% 乙腈
B 柱:	安捷伦 Prep C18 443905-102 21.2 x 150 mm, 5 μm	流速: 0.7 mL/min 14.87 mL/min 29.77 mL/min 85.37 mL/min
C 柱:	安捷伦 Prep C18 443905-102 21.2 x 150 mm, 5 μm	柱温: 室温
D 柱:	安捷伦 Prep C18 413910-502 50.0 x 150 mm, 10 μm	检测器: 240 nm
		样品: 2 μL 42.4 μL 170 μL 488 μL

1. 氢化可的松
2. 睾酮 (甲醇溶液 @ 1 mg/mL)



安捷伦 Prep C18 具有卓越的可扩展性，使方法转移简便而且可预测

安捷伦制备液相柱

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	C18	硅胶
标准色谱柱 (无需配卡套)					
	Scalar	4.6 x 250	10	440910-902	440910-901
	Scalar	4.6 x 150	10	443910-902	443910-901
	Scalar	4.6 x 100	10	449910-902	
	Scalar	4.6 x 250	5	440905-902	440905-901
	Scalar	4.6 x 150	5	443905-902	443905-901
	Scalar	4.6 x 100	5	449905-902	449905-901
	Scalar	4.6 x 50	5	446905-902	446905-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901) *					
▲	PrepHT	21.2 x 250	10	410910-102	410910-101
▲	PrepHT	21.2 x 150	10	413910-102	413910-101
▲	PrepHT	21.2 x 50	10	446910-102	
▲	PrepHT	21.2 x 150	5	443905-102	443905-101
▲	PrepHT	21.2 x 100	5	449905-102	449905-101
▲	PrepHT	21.2 x 50	5	446905-102	446905-101
▲	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901
标准色谱柱 (无需配卡套)					
	Prep 30	30.0 x 250	10	410910-302	410910-301
	Prep 30	30.0 x 150	10	413910-302	413910-301
	Prep 30	30.0 x 100	10	419910-302	419910-301
	Prep 30	30.0 x 100	5	449905-302	449905-301
	Prep 30	30.0 x 50	5	446905-302	446905-301
	Prep 50	50.0 x 250	10	410910-502	410910-501
	Prep 50	50.0 x 150	10	413910-502	413910-501
	Prep 50	50.0 x 100	10	419910-502	419910-501
	Prep 50	50.0 x 100	5	449905-502	449905-501
保护柱 (需要配卡套)					
▲	PrepHT 保护柱 芯, 2/包	21.2 x 10	10	420212-902	420212-901
▲	保护柱卡套			820444-901	820444-901
▲	PrepHT 柱外保护卡套			420420-901	420420-901
	散装填料 (1 kg)		10	420910-902	420910-901

*所有 PrepHT 卡套柱都需要卡套柱卡套, 部件号 820400-901。如果 21.2 mm 内径柱需要保护柱, 也需要 PrepHT 保护柱卡套, 部件号 820444-901。如果在 30 mm 内径柱上使用保护柱, 还需要制备柱外保护卡套套件, 部件号 420420-901



ZORBAX PrepHT 柱

ZORBAX PrepHT 制备柱

- 使用 ZORBAX 固定相易于实现从分析到制备的放大
- 高达 2000 mg 的快速制备分离
- 5 到 7 μm 的颗粒实现高柱效和高产量
- 易于安装手拧接头，密封耐压高达 5000 psi/350 bar
- 用于在制备分离中保持分析型固定相的选择性

使用安捷伦 ZORBAX PrepHT 柱可以轻松实现高纯度、高回收率和高通量。这些色谱柱具有各种键合固定相（Eclipse XDB、StableBond、Bonus-RP 和 Extend-C18），从而在任何条件下均可获得最佳的分离度和上样量。

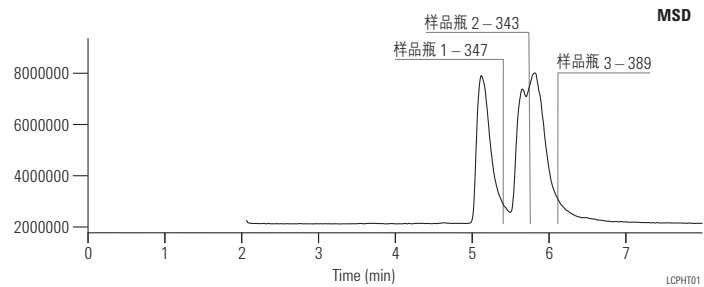
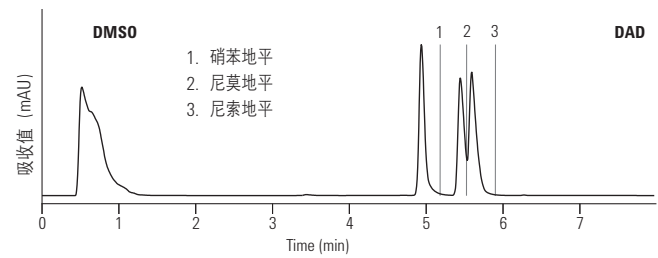
ZORBAX PrepHT 色谱柱使用粒径为 5 和 7 μm 的填料进行填充，可获得非常高的分离度。高分离度可允许化合物的高上样量，以得到高产量及高纯度。较大直径的色谱柱和较高机械强度的 ZORBAX 颗粒允许使用高达 100 mL/min 的流速，从而提高分析通量。

ZORBAX PrepHT 柱可以在不损失分离度的情况下实现从分析到制备的快速放大。对于在较大色谱柱（内径为 21.2 mm，长度为 150 mm 及更长）上的复杂分离，安捷伦精心选择了 7 μm 粒径填料以实现高柱效和高上样量之间的平衡。

使用 ZORBAX PrepHT 色谱柱可获得高纯度和高回收率

样品： 抗心绞痛药

使用 ZORBAX SB-C18 色谱柱根据质量进行流分收集，显示了每个化合物的高纯度和高回收率(应用报告出版号 5988-7113EN)。一次运行成功实现了三种抗心绞痛药的分离，并且回收率高，纯度 > 90%。根据分离的复杂性，有可能分离高达 2000 mg 的样品



	硝苯地平含量 (mg)	尼莫地平含量 (mg)	尼索地平含量 (mg)		
流分 1	18.90	0.11	0.16	硝苯地平的纯度	98.6%
流分 2	0.29	17.66	0.77	尼莫地平的纯度	94.4%
流分 3	0.49	1.66	18.36	尼索地平的纯度	89.5%
回收量 (mg)	19.68	19.43	19.29		
回收率 (%)	101.3	102.0	101.9		

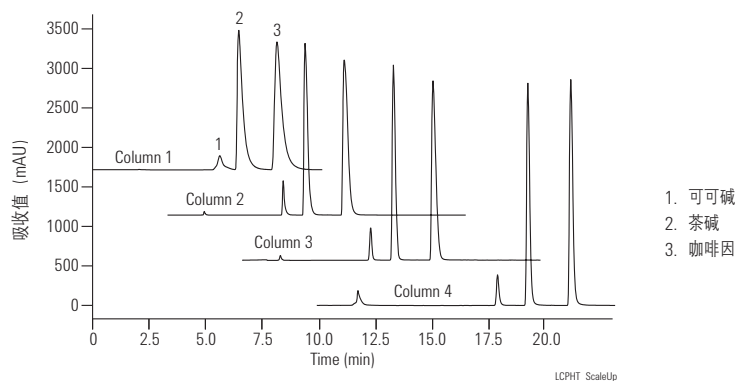
ZORBAX PrepHT 柱可以在不损失分离度的情况下实现从分析级到制备级的快速放大。对于在较大色谱柱（内径为 21.2 mm，长度为 150 mm 及更长）上的复杂分离，安捷伦精心选择了 7 μm 粒径填料以实现高柱效和高上样量之间的平衡。

使用相同泵将 ZORBAX SB-C18 从分析型放大到制备柱

色谱柱	规格	流速 (mL/min)	进样 (μL)	检测器流通池	部件号
色谱柱 1	50 x 150 mm	100	2200	0.3 mm 石英	定制色谱柱
色谱柱 2	21.2 x 150 mm	18	400	0.3 mm 石英	877150-102
色谱柱 3	9.4 x 150 mm	3.5	80	0.3 mm 石英	883975-202
色谱柱 4	4.6 x 150 mm	0.85	2.0	3 mm 不锈钢	883975-902

使用同样的 1100 泵，能在不损失任何分离度的情况下，将分析规模放大，可以从 4.6 mm 内径柱放大到 50 mm 内径柱。通过缩短重新开发和调整方法所需的时间提高了制备通量

放大至 PrepHT



ZORBAX PrepHT 80StableBond (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	SB-C18 USP L1	SB-C8 USP L7	SB-Aq	SB-CN USP L10	SB-Phenyl USP L11
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877250-102	877250-106	877250-114	877250-105	877250-112
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	877150-102	877150-106	877150-114		
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	870150-902	870150-906	870150-914		
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	870100-902	870100-906	870100-914		
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	870050-902	870050-906	870050-914		
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-920	820212-915	820212-933	820212-933	820212-915

ZORBAX PrepHT 300StableBond (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7	300SB-C3 USP L56	300SB-CN USP L10
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	897250-102	897250-106	897250-109	897250-105
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	897150-102	897150-106	897150-109	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	895150-902	895150-906	895150-909	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	895100-902	895100-906	895100-909	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	895050-902	895050-906	895050-909	
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-921	820212-918	820212-924	820212-924
	保护柱卡套 包括保护柱接头、聚合物密封垫和密封垫插入工具 (密封垫固定件和密封件推入件)			820444-901	820444-901	820444-901	820444-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901	820400-901	820400-901

ZORBAX PrepHT Original (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	ODS (C18) USP L1	C8 USP L7	CN USP L10	NH2 USP L8	SIL USP L3
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877952-102	877952-106	877952-105	877952-108	877952-101
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901	820400-901	820400-901	820400-901

ZORBAX PrepHT Eclipse XDB (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse XDB-C18 USP L1	Eclipse XDB-C8 USP L7
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	977250-102	977250-106
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	977150-102	977150-106
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	970150-902	970150-906
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	970100-902	970100-906
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	970050-902	970050-906
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-925	820212-926
	保护柱卡套 包括保护柱接头、聚合物密封垫和密封垫插入工具 (密封垫固定件和密封件推入件)			820444-901	820444-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901

ZORBAX PrepHT Bonus-RP 和 Extend-C18 (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bonus-RP USP L60	Extend-C18 USP L1
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	878250-101	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	7	878150-101	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 150	5	868150-901	770150-902
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 100	5	868100-901	770100-902
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 50	5	868050-901	770050-902
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-928	820212-930
	保护柱卡套 包括保护柱接头、聚合物密封垫和密封垫插入工具 (密封垫固定件和密封件推入件)			820444-901	820444-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901

ZORBAX PrepHT Rx-SIL (需要配卡套 820400-901)

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Rx-SIL** USP L3	Rx-C18 USP L1
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877250-101	
▲	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7		877967-102
▲	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-919	820212-914
	保护柱卡套 包括保护柱接头、聚合物密封垫和密封垫插入工具 (密封垫固定件和密封件推入件)			820444-901	820444-901
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901

ZORBAX PrepHT 附件

标志	说明	部件号
▲	保护柱卡套	820444-901
▲	PrepHT 柱接头, 2/包	820400-901
▲	可更换密封垫	820385-901

Pursuit 和 Pursuit XRs 制备柱

- 用于 Pursuit 和 Pursuit XRs 色谱柱的可放大大型制备柱
- 粒径最大 10 μm ，色谱柱内径最大 50 mm
- 高比表面积硅胶

Pursuit 和 Pursuit XRs 制备柱具有较高的比表面积，专为高上样量而设计。

天然产物——辣椒素和二氢辣椒素在 Pursuit XRs C18 柱上的分离

A 柱: Pursuit XRs C18
A6001150X046
4.6 x 150 mm, 3 μm

B 柱: Pursuit XRs C18
A6000150X046
4.6 x 150 mm, 5 μm

C 柱: Pursuit XRs C18
A3002150X046
4.6 x 150 mm, 10 μm

流动相: $\text{CH}_3\text{CH} : \text{H}_2\text{O} - 70 : 30$

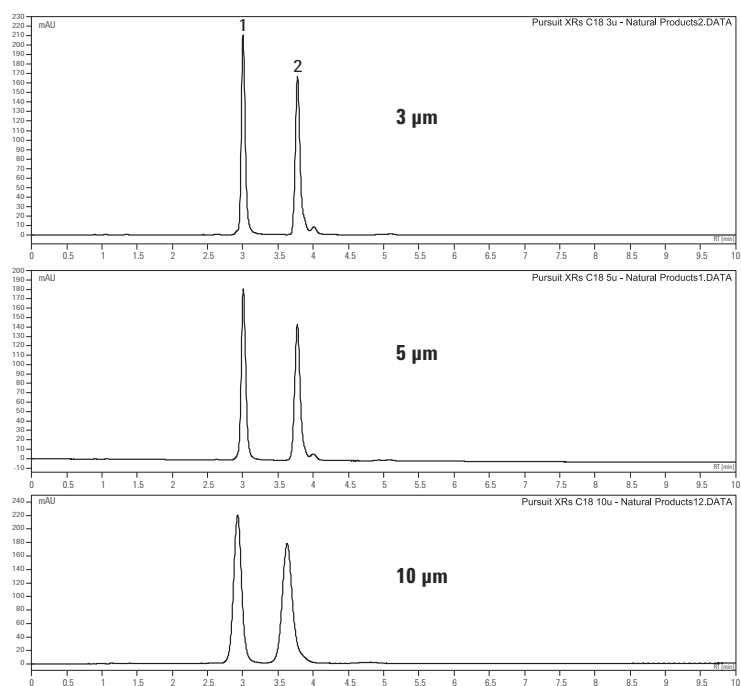
流速: 1.0 mL/min

柱温: 室温

检测器: 220 nm

样品: 1. 辣椒素
2. 二氢辣椒素

展示了一种简单的线性放大实验，即天然产物从 Pursuit XRs C18 3 μm 和 5 μm 分析型色谱柱放大至 10 μm 制备级色谱柱上的分离



安捷伦 Pursuit 制备柱

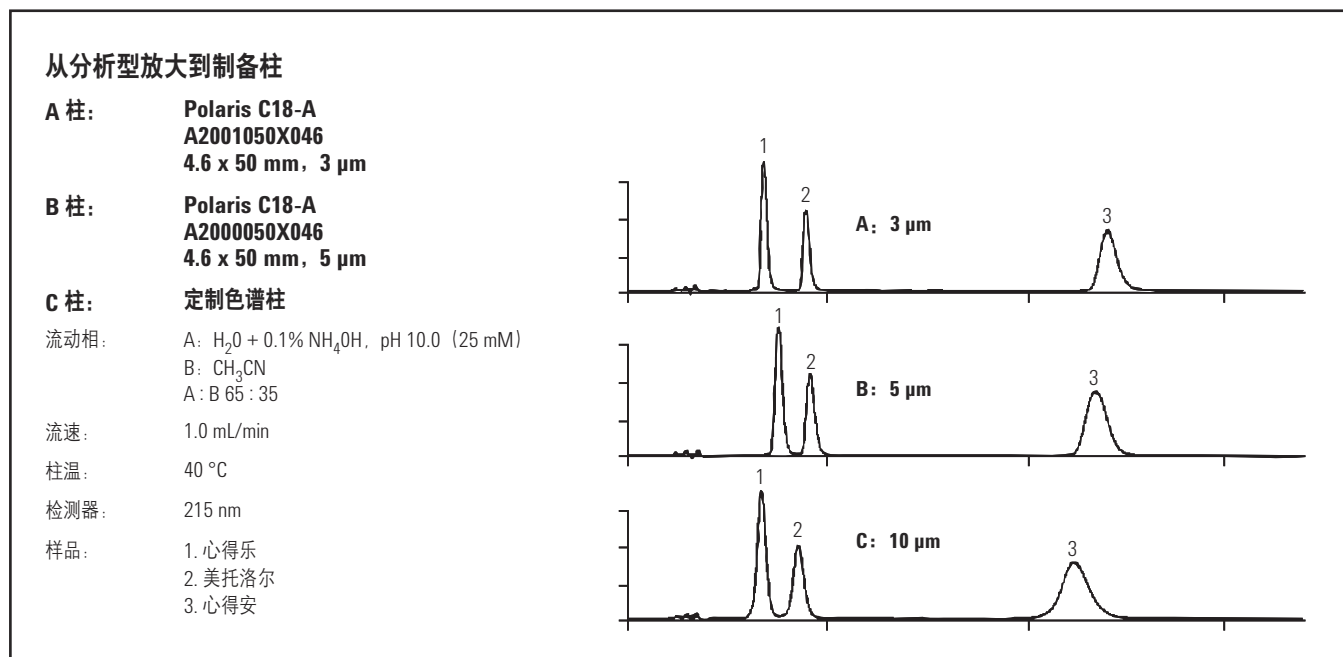
规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit C18 USP L1	Pursuit C8 USP L7	Pursuit Diphenyl	Pursuit PFP
10.0 x 250	5	A3000250X100		A3040250X100	A3050250X100
10.0 x 250	10	A6002250X100	A3032250X100		
21.2 x 250	10	A3002250X212			
21.2 x 150	10	A3002150X212			
21.2 x 50	10	A3002050X212			

Agilent Pursuit XRs 制备柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Pursuit XRs C18 USP L1	Pursuit XRs C8 USP L7	Pursuit XRs Diphenyl USP L11	Pursuit XRs Si* USP L3
21.2 x 250	10	A6002250X212			A6004250X212
21.2 x 250	5	A6000250X212		A6020250X212	
21.2 x 150	5	A6000150X212	A6010150X212		
21.2 x 100	5	A6000100X212	A6010100X212	A6020100X212	
21.2 x 50	5	A6000050X212			
30.0 x 250	10	A6002250X300			A6004250X300
30.0 x 150	10	A6002150X300			
30.0 x 250	5	A6000250X300	A6010250X300		
30.0 x 150	5	A6000150X300			
30.0 x 100	5	A6000100X300			
50.0 x 250	10	A6002250X500		A6022250X500	

Polaris 制备柱

- 用于 Polaris 固定相的可放大型制备柱
- 现提供直径 10.0 mm 和 21.2 mm 柱，填料粒径最大 10 μm



Polaris 制备柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris C18-A	Polaris C18-Ether	Polaris Amide C18	Polaris Si-A	Polaris C8-A	Polaris C8-Ether	Polaris NH2
10.0 x 250	5	A2000250X100	A2020250X100	A2006250X100		A2010250X100	A2030250X100	A2013250X100
21.2 x 250	5	A2000250X212			A2003250X212	A2010250X212		A2013250X212
21.2 x 250	10	A2002250X212			A2004250X212			

制备柱的散装填料

安捷伦提供各种固定相的散装填料。多数填料和质量可以通过定制柱和散装填料订购流程订购。报价可以在 48 小时内为您提供。下订单时请联系您的安捷伦产品专员。

InfinityLab 制备柱系列

InfinityLab 制备型 HPLC 色谱柱经过优化，可帮助您实现可靠的小分子分离，同时能够无缝放大且具有更长的色谱柱寿命。



Agilent InfinityLab 制备型液相色谱柱使您能够定制满足您目标的方法

制备型液相色谱柱	纯化目标	解决方案
Agilent InfinityLab Poroshell 120 色谱柱	速度和效率	InfinityLab Poroshell 120 制备型色谱柱可在更高的流速下实现高性能，且不会降低载样量，适用于分离度和速度都较为重要的情况。
Agilent InfinityLab Pursuit XRs 色谱柱	在大批量纯化时实现高产率	InfinityLab Pursuit XRs 的表面积大、碳载量高，具有出色的载样量和保留性，因此每次进样可纯化更多产品。
Agilent InfinityLab ZORBAX 色谱柱	优化的分离	InfinityLab ZORBAX 制备型色谱柱源自非常受欢迎的 ZORBAX 固定相，具有多种尺寸的化学填料。这意味着您可以针对高通量或大批量纯化工作流程优化分离过程。

InfinityLab Poroshell 120 制备型液相色谱柱，用于高通量纯化

尺寸 (内径 × 长, mm)	SB-C18	HPH-C18
21.2 × 50	670050-902	670050-702
21.1 × 150	670150-902	670150-702

InfinityLab Pursuit XRs 制备型液相色谱柱，用于大批量纯化

尺寸 (内径 × 长, mm)	C18	C8	Diphenyl
21.2 × 50	INF6000050X212	INF6010050X212	INF6020050X212
21.2 × 100	INF6000100X212	INF6010100X212	INF6020100X212
21.2 × 150	INF6000150X212	INF6010150X212	INF6020150X212
21.2 × 250	INF6000250X212	INF6010250X212	INF6020250X212
30 × 50	INF6000050X300	INF6010050X300	
30 × 100	INF6000100X300	INF6010100X300	
30 × 150	INF6000150X300	INF6010150X300	
30 × 250	INF6000250X300	INF6010250X300	

InfinityLab ZORBAX 制备型液相色谱柱，用于高通量和大批量纯化

尺寸 (内径 × 长, mm)	Eclipse Plus C18	SB-C18	SB-C8	Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	Eclipse Plus C8
21.2 × 50	595050-902	585050-902	585050-906	595050-912	595050-906
21.2 × 100	595100-902	585100-902	585100-906	595100-912	595100-906
21.2 × 150	595150-902	585150-902	585150-906	595150-912	595150-906
21.2 × 250	595250-902	585250-902	585250-906	595250-912	595250-906
30 × 50	595050-902	585050-902	585050-906	595050-912	595050-906
30 × 100	595100-902	585100-902	585100-906	595100-912	595100-906
30 × 150	595150-902	585150-902	585150-906	595150-912	595150-906
30 × 250	595250-902	585250-902	585250-906	595250-912	595250-906



Load & Lock 色谱柱

Load & Lock 制备柱装柱系统

安捷伦提供品种齐全的轴向压缩柱与装柱机系统用于实验室和量产制备液相色谱。其设计让您可以轻松而快速地填充自己的制备型高效柱。这一解决方案适用于药物、多肽和天然产物从研发（毫克级）到制备（几公斤）各种应用规模的需要。我们的 Load & Lock 色谱柱具有独特的流体/样品分布系统，实现最高的生产率。它是唯一能提供动态轴向压缩（DAC）和静态“锁定”轴向压缩（SAC）的系统，旨在通过简单的操作提供更大的便利。

实验室 Load & Lock 柱

- 流动填充工作站支持三种不同柱规格
- 用压缩空气驱动，不需要电源
- 几分钟内快速而轻松地填充并取出

安捷伦实验室规模的 Load & Lock 柱提高了流量分布，具有良好的填充柱床稳定性，可以以最大速度、最高灵活性和操作简便性提供最高质量的纯化。支持三种不同规格的色谱柱：内径 1 英寸、2 英寸和 3 英寸。该工作站用压缩空气驱动，是危险环境下最好的解决方案。用可快速松开的单螺栓夹，可在几分钟内实现快速而简便的装卸。

Load & Lock 制备柱装柱系统

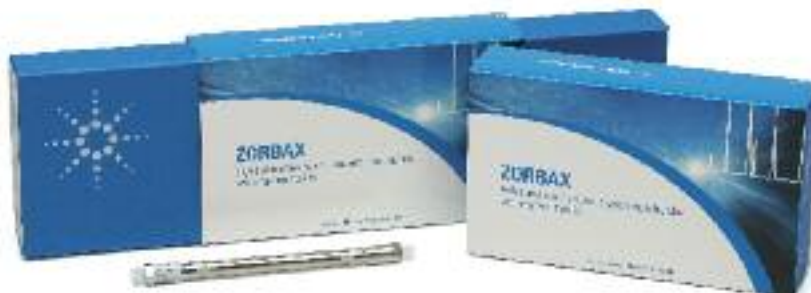
说明	水套	规格 (mm)	部件号
Load & Lock 4001 柱	无	25.0 x 500	PCG93LL500X25
	有	25.0 x 500	PCG93LL500X25WJ
	备件工具包		PCG931AAKIT
Load & Lock 4002 柱	无	50.0 x 500	PCG93LL500X50
	有	50.0 x 500	PCG93LL500X50WJ
	备件工具包		PCG932AAKIT
Load & Lock 4003 柱	无	75.0 x 500	PCG93LL500X75
	有	75.0 x 500	PCG93LL500X75WJ
	备件工具包		PCG933AAKIT
流动填充工作站 (空气驱动)			PCG93LLSTAND123

其他液相色谱柱

为正相及其他分离提供可重现的结果

安捷伦扩展的液相色谱柱家族涵盖各种技术，为您的每个应用提供值得信赖的高品质产品。

- ZORBAX HILIC Plus——对小分子和极性分析物保留较好，为 LC/MS 提供高灵敏度——可选快速液相色谱的 1.8 μm 粒径柱
- ZORBAX 正相色谱柱——采用键合和无键合的硅胶填料
- ZORBAX 离子交换色谱柱——基于耐用的 ZORBAX 硅胶，适用于 pH 2-7
- Hi-Plex 是配体交换色谱柱，适合于糖类分析
- Ultron ES 手性柱有两个互补的键合了蛋白质的手性固定相，是对映异构体分离的良好选择。对许多药物应用非常适用





ZORBAX HILIC Plus

- HILIC 柱对小分子、极性分析物有很好的保留
- 以 Eclipse Plus 硅胶为基质，提供良好的峰形
- 为 LC/MS 应用提供高灵敏度
- 推荐用于 EPA 方法 1694

安捷伦 ZORBAX HILIC Plus 柱用于亲水相互所用色谱 (HILIC) 应用，通常用于小分子极性化合物的保留和分离。HILIC Plus 是以 ZORBAX Eclipse Plus 柱所用高效硅胶为基质的非键合硅胶柱。这种硅胶能提供良好峰形，这对许多极性、碱性分析物非常重要。这类色谱柱到货后可直接用于 HILIC 模式——含乙腈：水——减少了 HILIC 分离通常所需要的长时间平衡。HILIC Plus 柱提供高分离度的 3.5 μm 粒径柱，和与质谱仪或标准 UV 检测器兼容的 2.1 mm 和 4.6 mm 内径柱。

色谱柱性能指标

固定相	孔径	比表面积	pH 范围
未键合硅胶	95Å	160 m ² /g	0-8.0

指标只代表一般意义上的典型值

提示与工具



Poroshell 120 HILIC 与 ZORBAX HILIC Plus 极为相似。
请参见 24 页。

使用 ZORBAX HILIC Plus 柱对 EPA 1694 方法中的 4 种分析物进行分离

色谱柱: ZORBAX HILIC Plus
959793-901
2.1 x 100 mm, 3.5 μm

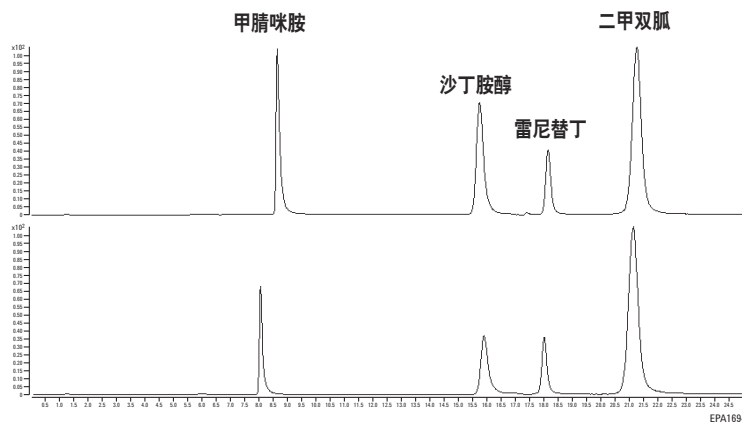
流动相: 90% 乙腈 : 10% 水

流速: 0.25 mL/min

梯度: 线性梯度至 55% 乙腈, 并保持 7 分钟

柱温: 25 °C

与 USJCPO004 柱的分析完全一样, 两次运行间平衡 10 分钟



ZORBAX HILIC Plus

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
分析柱	4.6 x 100	3.5	959961-901
分析柱	4.6 x 50	3.5	959943-901
窄径柱	2.1 x 100	3.5	959793-901
窄径柱	2.1 x 50	3.5	959743-901

ZORBAX HILIC Plus RRHD, 耐压达 1200 bar

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
3.0 x 100	1.8	959758-301
3.0 x 50	1.8	959757-301
2.1 x 150	1.8	959759-901
2.1 x 100	1.8	959758-901
2.1 x 50	1.8	959757-901

Poroshell 120 HILIC Plus

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
2.1 x 50	2.7	699775-901
2.1 x 100	2.7	695775-901
2.1 x 150	2.7	693775-901
3.0 x 50	2.7	699975-301
3.0 x 150	2.7	693975-301
4.6 x 50	2.7	699975-901
4.6 x 100	2.7	695975-901
4.6 x 150	2.7	693975-901

ZORBAX 正相色谱柱

Agilent ZORBAX 产品系列为正相色谱提供了可供选择的键合和非键合硅胶填料。

ZORBAX Rx-SIL

- 由高纯度 (> 99.995%) 多孔硅胶微球制成 (孔径是固体硅胶微球之间的孔隙大小)
- 提供 1.8 μm 和 5 μm 两种粒径
- 比其它类型硅胶更坚固
- 比 ZORBAX-SIL 酸性更低, 金属含量更少
- 低酸性、低金属含量使 ZORBAX Rx-SIL 非常适合极性化合物的正相分离, 特别是那些在偏酸性硅胶上峰形不对称的化合物
- 可用于强亲水化合物用高有机相比例流动相以 HILIC 模式分离

ZORBAX Eclipse XDB-CN

- 由高纯的 Rx-SIL 制成
- 用正相条件分析碱性化合物的最好选择
- 比 ZORBAX Rx-SIL 平衡更快, 可用于许多与其同样的正相条件

ZORBAX CN

- 单层氰丙基二甲基硅烷键合到 ZORBAX SIL 上
- 比 ZORBAX SIL 平衡更快，并可用于许多与其同样的正相应用
- 与硅胶相比不易污染，对水不敏感

Pursuit XRs Si

- 100Å 硅胶具有更高的比表面积和最佳的载样量
- 现提供 3 μm、5 μm 和 10 μm 规格

Polaris NH2

- 180Å 硅胶具有高比表面积和载样量
- 5.5% 碳载量
- 现提供 3 μm、5 μm 和 10 μm 规格
- 极性改性并对硅醇基屏蔽修饰
- 为高水相条件而设计

Polaris Si-A

- 180Å 硅胶具有最高的比表面积和载样量
- 现提供 3 μm、5 μm 和 10 μm 规格

用 ZORBAX CN 柱高分离度正相分离辛基苯氧基乙醇表面活性剂

色谱柱: **ZORBAX CN**
880952-705
4.6 x 250 mm, 5 μm

流动相: A 相: 庚烷
B 相: 2-甲氧基乙醇/异丙醇 (50/50)

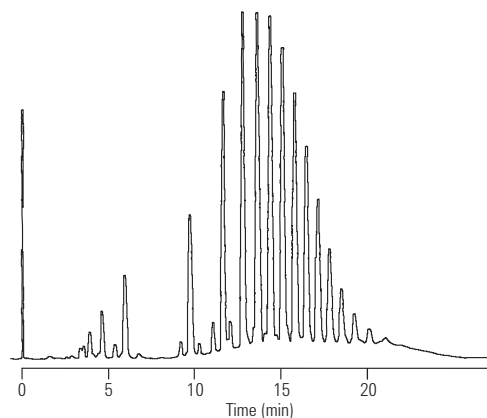
流速: 2 mL/min

梯度: 10 min. 内 B 2-20%, 线性保持在 20%

柱温: 50 °C

检测器: 278 nm

样品: 辛基苯氧基 (聚乙氧基)
乙醇表面活性剂 (n = 10)



LCNP001

Polaris 色谱柱订购信息请参见 98-101 页

Pursuit 色谱柱订购信息请参见 89-95 页

ZORBAX NH2

- 氨基-丙基硅烷键合到 ZORBAX SIL 上
- 用于极性化合物的正相、弱阴离子交换和反相 HPLC
- 维生素 A 和 D 用正相模式分离
- 碳水化合物和糖则用反相模式分离

色谱柱性能指标










固定相	孔径	比表面积	pH 范围	封端	碳载量
ZORBAX Rx-SIL	80Å	180 m ² /g	0-8.0	无	
ZORBAX Eclipse XDB-CN	80Å	180 m ² /g	2.0-8.0	有	4.3%
ZORBAX SIL	70Å	300 m ² /g	0-8.0	无	
ZORBAX CN	70Å	300 m ² /g	2.0-7.0	有	7%
ZORBAX NH2	70Å	300 m ² /g	2.0-7.0	有	4%

提示与工具



Pursuit XRs Silica 柱是正相色谱的另一种选择。如需了解更多信息，请参见 93-94 页。









基于 ZORBAX Rx-SIL 的正相柱

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Rx-SIL** USP L3	Eclipse XDB-CN USP L10
标准色谱柱 (无需配卡套)					
	半制备柱	9.4 x 250	5	880975-201	
	分析柱	4.6 x 250	5	880975-901	990967-905*
	分析柱	4.6 x 150	5	883975-901	993967-905*
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 100	1.8	828975-901	
	快速分离高通量柱, 600 bar	4.6 x 50	1.8	827975-901	
	快速分离高通量柱, 600 bar	3.0 x 100	1.8	828975-301	
	快速分离高通量柱, 600 bar	3.0 x 50	1.8	827975-301	
	窄径柱	2.1 x 150	5	883700-901	993700-905*
	快速分离高通量柱, 600 bar	2.1 x 100	1.8	828700-901	
	快速分离高通量柱, 600 bar	2.1 x 50	1.8	827700-901	
保护柱 (需要配卡套)					
	保护柱芯, 2/包	9.4 x 15	5	820675-119	
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-919	820950-935
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5	821125-919	821125-935
	保护柱卡套	9.4 x 15		840140-901	
	保护柱卡套			820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)					
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877250-101	
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	
	PrepHT 保护柱芯, 2/包	17.0 x 7.5	5	820212-919	
	保护柱卡套			820444-901	

*这些色谱柱在出厂时内含反相溶剂。在使用正相溶剂之前请用异丙醇冲洗

**这些色谱柱也可以采用 HILIC 模式

基于 ZORBAX Original SIL 的正相柱

标志	说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	SIL USP L3	CN USP L10	NH2 USP L8	糖分析柱*
标准色谱柱 (无需配卡套)							
	半制备柱	9.4 x 250	5	880952-201	880952-205	880952-208	
	分析柱	4.6 x 250	5	880952-701	880952-705	880952-708	840300-908
	分析柱	4.6 x 150	5	883952-701	883952-705	883952-708	843300-908
	窄径柱	2.1 x 50	5			860700-708	
保护柱 (需要配卡套)							
	保护柱芯, 2/包	9.4 x 15	5	820675-119	820675-111	820675-111	
	保护柱芯, 4/包	4.6 x 12.5	5	820950-901	820950-905	820950-908	820950-908
	保护柱芯, 4/包	2.1 x 12.5	5				
	保护柱卡套	9.4 x 15		840140-901	840140-901	840140-901	
	保护柱卡套			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901
PrepHT 卡套柱 (需要柱接头 820400-901)							
	PrepHT 卡套柱	21.2 x 250	7	877952-101	877952-105	877952-108	
	PrepHT 柱接头, 2/包			820400-901	820400-901	820400-901	
	保护柱卡套			820444-901			

*色谱柱运输存储在乙腈:水溶液中, 已经过糖混标样测试

Pursuit XRs Si, USP L3

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
半制备型		
10.0 x 250	10	
分析型		
4.6 x 250	10	A6004250X046
4.6 x 100	5	
4.6 x 50	5	
4.6 x 100	3	A6005100X046
4.6 x 50	3	
2.1 x 100	5	
2.0 x 50	3	A6005050X020
制备型		
50.0 x 250	10	
30.0 x 250	10	A6004250X300
21.2 x 250	10	A6004250X212

Polaris 液相柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris NH2	Polaris Si-A
50.0 x 250	10		
21.2 x 250	10		A2004250X212
21.2 x 250	5	A2013250X212	A2003250X212
21.2 x 150	5		
21.2 x 50	5		A2003050X212
10.0 x 250	5	A2013250X100	
4.6 x 50	5		A2003050X046

(接转下页)

Polaris 液相柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris NH2	Polaris Si-A
4.6 x 250	10		A2004250X046
4.6 x 250	5	A2013250X046	A2003250X046
4.6 x 150	5	A2013150X046	A2003150X046
4.6 x 100	5	A2013100X046	A2003100X046
4.6 x 50	5	A2013050X046	A2003050X046
4.6 x 250	3	A2014250X046	A2005250X046
4.6 x 150	3	A2014150X046	A2005150X046
4.6 x 100	3	A2014100X046	A2005100X046
4.6 x 50	3	A2014050X046	A2005050X046
4.0 x 250	5		A2003250X040
4.0 x 150	5	A2013150X040	A2003150X040
4.0 x 125	5	A2013125X040	A2003125X040
3.0 x 250	5	A2013250X030	A2003250X030
3.0 x 150	5	A2013150X030	A2003150X030
3.0 x 100	5	A2013100X030	A2003100X030
3.0 x 50	5		A2003050X030
3.0 x 250	3	A2014250X030	A2003250X030
3.0 x 150	3	A2014150X030	A2005150X030
3.0 x 100	3	A2014100X030	A2005100X030
3.0 x 50	3	A2014050X030	A2005050X030
2.0 x 250	5	A2013250X020	A2003250X020
2.0 x 150	5	A2013150X020	A2003150X020
2.0 x 100	5	A2013100X020	A2003100X020
2.0 x 50	5	A2013050X020	
2.0 x 30	5	A2013030X020	A2003030X020
2.0 x 20	5	A2013020X020	A2003020X020
2.0 x 250	3	A2014250X020	A2005250X020
2.0 x 150	3	A2014150X020	A2005150X020
2.0 x 100	3	A2014100X020	A2005100X020
2.0 x 50	3	A2014050X020	A2005050X020
2.0 x 30	3	A2014030X020	A2005030X020
2.0 x 20	3	A2014020X020	A2005020X020

MetaGuard 色谱柱

标志	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Polaris NH2	Polaris Si-A
	4.6	10		A2004MG
	2.0	10		A2004MG2
	4.6	5	A2013MG	A2003MG
	2.0	5	A2013MG2	A2003MG2
	4.6	3	A2014MG	A2005MG
	2.0	3	A2014MG2	A2005MG2

离子交换色谱柱

ZORBAX 离子交换柱——SAX 和 SCX

- ZORBAX SAX 和 300SCX 色谱柱采用耐用的 Zorbax 硅胶
- 在 pH 2-7 范围内稳定
- 提供高柱效和快速分离
- 与有机流动相改性剂兼容

安捷伦 ZORBAX 强离子交换色谱柱现提供强阴离子交换 (SAX) 和强阳离子交换 (300SCX) 色谱柱类型。每种色谱柱均填充了键合的 5 μ m 球形硅胶填料，具有最高的柱效。

ZORBAX SAX 填料带有永久键合的季铵基。采用一种三官能团有机硅烷化试剂生产这种填料，以增加它在含水流动相中的稳定性。这种色谱柱是分离水溶性化合物的理想选择，例如芳香族和脂肪族羧酸，以及磺酸类。

ZORBAX SCX 填料孔径为 300Å，并且其硅胶颗粒上化学键合了芳族磺酸基团。这种色谱柱常用于分离碱性、水溶性化合物和生物分子。

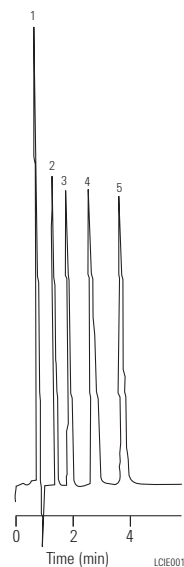
色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	pH 范围	官能团	最高压力
ZORBAX SAX	70Å	300 m ² /g	2.0-7.0	季铵	350 bar
ZORBAX 300SCX	300Å	50 m ² /g	2.0-7.0	磺酸	350 bar

指标只代表一般意义上的典型值

用 ZORBAX 300SCX 柱分离止咳/感冒药

色谱柱: ZORBAX 300SCX
 880952-704
 4.6 x 250 mm, 5 μ m
流动相: 100 mM NaH₂PO₄ (pH 6.5)
流速: 3 mL/min
柱温: 20 °C
检测器: 210 nm
样品: 感冒药



1. 比拉明
2. 茶碱
3. 愈创甘油醚
4. 咖啡因
5. 苯福林

ZORBAX 离子交换柱——SAX 和 SCX

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μ m)	SAX	300SCX
半制备柱	9.4 x 250	5	880952-203	880952-204
分析柱	4.6 x 250	5	880952-703	880952-704
分析柱	4.6 x 250	5		880952-714*
分析柱	4.6 x 150	5	883952-703	883952-704
分析柱	4.6 x 150	5		883952-714*
分析柱	4.6 x 50	5		846952-704
溶剂节省柱	3.0 x 50	5		860700-304
窄径柱	2.1 x 150	5		883700-704
窄径柱	2.1 x 150	5		883700-714*
窄径柱	2.1 x 50	5		860700-704
保护柱卡套			820999-901	820999-901
SAX 保护柱	4.6 x 12.5	5	820950-903	
SCX 保护柱	4.6 x 12.5	5		820950-904

*这些色谱柱经过修饰，保留时间变短，适合于需要降低保留的应用

Hi-Plex 液相柱

- 安捷伦为一般糖类的准确、低压分析推荐的色谱柱，为可靠的定性和定量分析提供了前沿性能
- 可以降低色谱柱操作压力，提供可重现的性能和更长的柱寿命
- 可广泛选择的配体对离子和色谱柱配置，满足有机应用挑战性的需求
- 通过等梯度分离功能简化了对液相色谱系统的要求；良好的批间重现性为您的分析结果提供无限信心
- 可以用水或稀酸作为洗脱剂
- 可对 USP 各填料类型提供 8 μm 和 10 μm 填料粒径，选择范围广泛——包括 L17, L19, L34 和 L58

使用配体交换色谱柱和简单流动相，检测糖、糖醇和有机酸最简便的液相色谱方法。但常见树脂的填料粒径的分布宽可能会导致高压并降低分析效率。

Hi-Plex 柱填装单分散磺酸化填料，非常适用于采用严格的 USP 方法分析糖、醇和有机酸的高性能填料。Hi-Plex 配体交换柱与使用乙腈-水流动相进行糖分析的 ZORBAX NH2 柱不同，它为单糖和双糖提供了更好的分离度，因为羟基可以与带磺酸基的阳离子交换基团的金属离子发生相互作用。



色谱柱性能指标

键合相	温度范围	流速 (mL/min)	洗脱液
Hi-Plex Ca	80-90 °C	0.6	水
Hi-Plex Ca USP L19	80-90 °C	0.3	水
Hi-Plex Pb	70-90 °C	0.6	水
用于糖类分析的 Hi-Plex H	60-70 °C	0.6	水
用于有机酸分析的 Hi-Plex H	40-60 °C	0.6	稀酸
Hi-Plex Ca (Duo)	80-90 °C	0.6	水
Hi-Plex K	80-90 °C	0.6	水
Hi-Plex Na (Octo)	80-90 °C	0.6	水, 氢氧化钠
Hi-Plex Na	80-90 °C	0.3	水

Hi-Plex 柱的选择

USP 方法指定分析中所需的 HPLC 填料类型和色谱柱规格。Hi-Plex 产品系列包括 USP 规定的 4 种填料。

填料类型 L17

由以氢形式存在的磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物组成的强阳离子交换树脂，粒径为 7 到 11 μm —Hi-Plex H。

填料类型 L19

由以钙形式存在的磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物组成的强阳离子交换树脂，粒径为 9 μm —Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex Ca (Duo)。

填料类型 L34

由以铅形式存在的磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物组成的强阳离子交换树脂，粒径大约为 9 μm —Hi-Plex Pb。

填料类型 L58

由以钠形式存在的磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物组成的强阳离子交换树脂，粒径为 7 到 11 μm —Hi-Plex Na 和 Hi-Plex Na (Octo)。

除标准规格的色谱柱外，还可以针对不同 USP 方法填充特殊规格的色谱柱，包括糖醇分析。

对某些应用领域，可以有几种色谱柱供选择，根据样品基质和糖类的精确组成选择最合适的 Hi-Plex 填料。

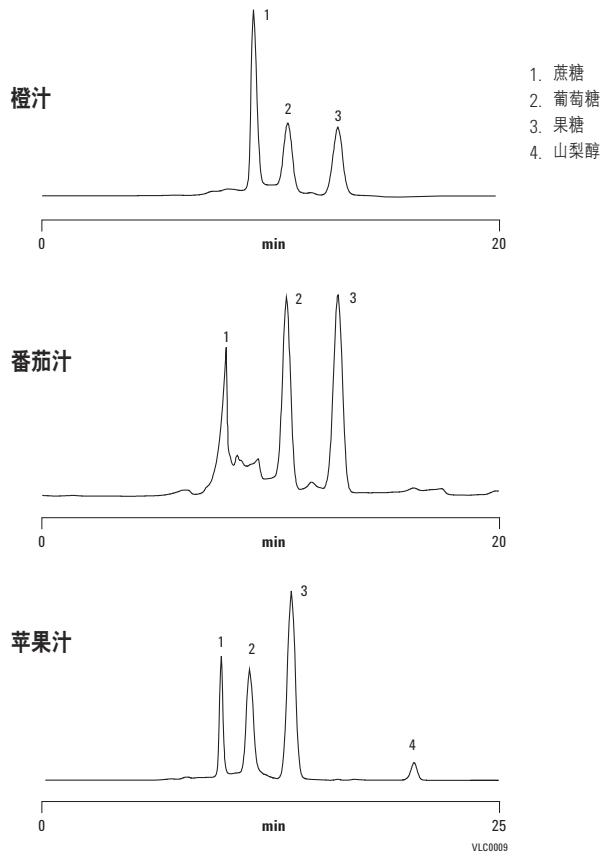
Hi-Plex 柱的选择

应用领域	推荐色谱柱
USP 方法指定的 L17 填料	Hi-Plex H
USP 方法指定的 L19 填料	Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex Ca (Duo)
USP 方法指定的 L34 填料	Hi-Plex Pb
USP 方法指定的 L58 填料	Hi-Plex Na 和 Hi-Plex Na (Octo)
单糖和二糖	Hi-Plex Ca
	Hi-Plex Pb
	Hi-Plex H
	Hi-Plex Na (Octo)
端基异构体分离	Hi-Plex Ca
有机酸类	Hi-Plex H
醇类	Hi-Plex Ca
	Hi-Plex K
	Hi-Plex H
	Hi-Plex Pb
食品和饮料掺假	Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex Pb
食品添加剂	Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex Pb
乳制品	Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex H
含糖乳制品	Hi-Plex Pb
糖果	Hi-Plex Ca 和 Hi-Plex Pb
果汁	Hi-Plex Ca
葡萄酒	Hi-Plex H
木质纸浆水解物 (纤维素/半纤维素)	Hi-Plex Pb
发酵监控	Hi-Plex H
低聚糖	Hi-Plex Na
高盐样品 (糖蜜)	Hi-Plex Na (Octo)
低聚糖 < Dp5 含单糖	Hi-Plex Ca (Duo)
玉米糖浆	Hi-Plex Na

果汁分析

色谱柱: **Hi-Plex Ca
PL1170-6810
7.7 x 300 mm, 8 μm**

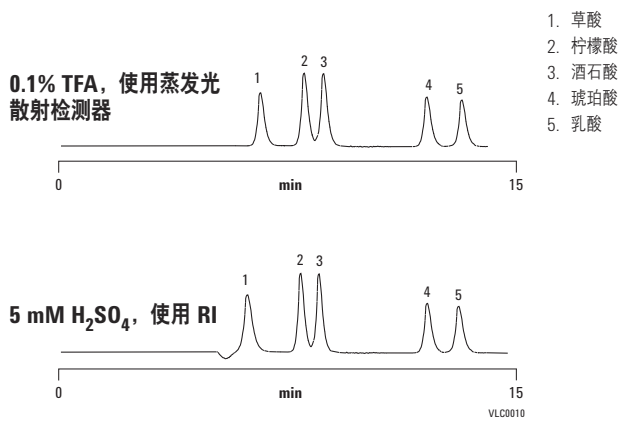
流动相: 水
流速: 0.6 mL/min
柱温: 85 °C
检测器: RI



有机酸分析

色谱柱: **Hi-Plex H
PL1170-6830
7.7 x 300 mm, 8 μm**

流动相: 含特定酸的水
流速: 0.6 mL/min
柱温: 60 °C
检测器: ELS (雾化温度 = 80 °C,
蒸发温度 = 85 °C,
气体流速 = 0.7 SLM), RI



分析糖醇的 USP 方法

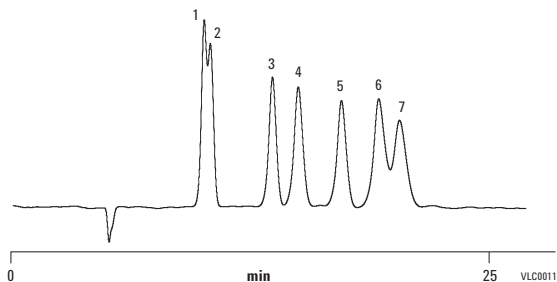
色谱柱: Hi-Plex Ca USP L19
 PL1570-5810
 4.0 x 250 mm, 8 μm

流动相: 乙腈: 水 = 30:70

流速: 0.3 mL/min

柱温: 90 °C

检测器: RI



1. 异-赤藓醇
2. 阿东醇
3. 阿糖醇
4. 甘露醇
5. 木糖醇
6. 半乳糖醇
7. 山梨醇

玉米糖浆, Hi-Plex

色谱柱: Hi-Plex Na
 PL1171-6140
 7.7 x 300 mm, 10 μm

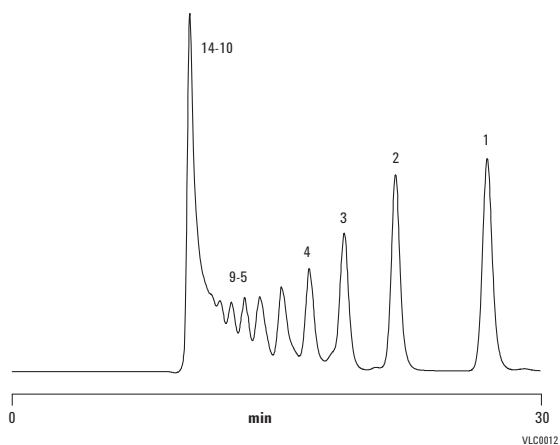
流动相: 水

压力: 11 bar

流速: 0.3 mL/min

柱温: 80 °C

检测器: RI



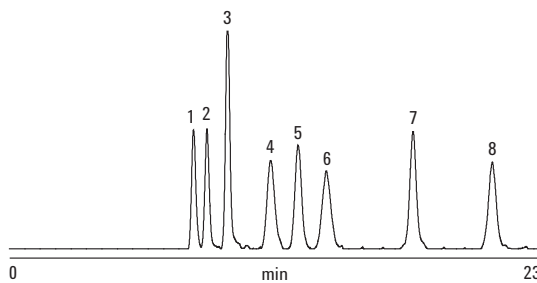
1. Dp1
2. Dp2
3. Dp3
4. Dp4
5. Dp5
6. Dp6
7. Dp7
8. Dp8
9. Dp9
10. Dp10
11. Dp11
12. Dp12
13. Dp13
14. Dp14

Hi-Plex Ca 色谱柱上分析甜味剂

色谱柱: Hi-Plex Ca
PL1170-6810
7.7 x 300 mm, 8 μ m

流动相: 水
流速: 0.6 mL/min
柱温: 85 $^{\circ}$ C
检测器: ELSD

Hi-Plex Ca 色谱柱是分析甜味剂的理想色谱柱。适合于多数甜味剂, 包括葡萄糖和果糖 (单糖)、蔗糖 (二糖), 以及甘露醇和山梨醇 (糖醇)



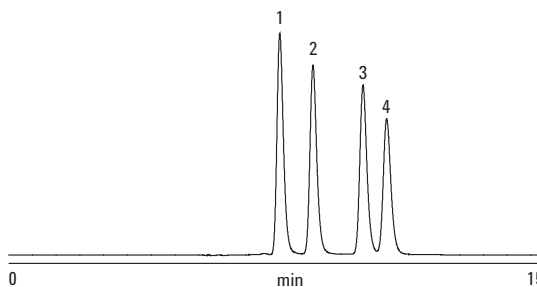
1. 水苏糖
2. 棉籽糖
3. 蔗糖
4. 葡萄糖
5. 半乳糖
6. 果糖
7. 甘露醇
8. 山梨醇

使用 Hi-Plex H 色谱柱分析糖类

色谱柱: Hi-Plex H
PL1170-6830
7.7 x 300 mm, 8 μ m

流动相: 水
流速: 0.6 mL/min
柱温: 70 $^{\circ}$ C
检测器: RI

对于含有大量有机酸的糖样品的分析, Hi-Plex H 色谱柱能提供尖锐和重现性高的色谱峰。请注意, 有些糖 (例如棉籽糖) 即使用纯水做流动相也会发生酸水解



1. 麦芽三糖
2. 乳糖
3. 葡萄糖
4. 果糖

高钠基质中糖的分析

色谱柱: Hi-Plex Na (Octo)
PL1170-6840
7.7 x 300 mm, 8 µm

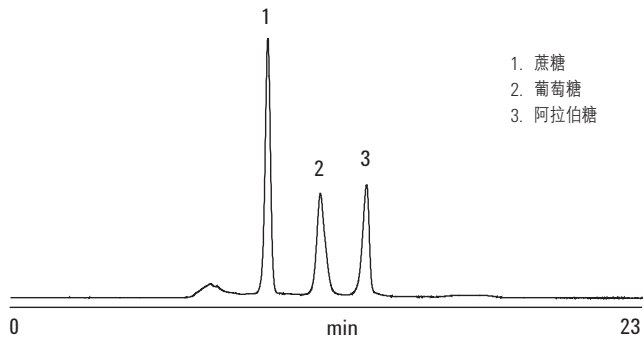
流动相: 0.015 M NaOH

流速: 0.6 mL/min

柱温: 85 °C

检测器: RI

食品样品中含有大量的钠离子, 最适合使用 Hi-Plex Na (Octo) 色谱柱。由于不需要柱后添加氢氧化钠, 在使用脉冲安培 (PAD) 检测时, 使用含有氢氧化钠的流动相使其节约了时间



山梨醇的 USP 分析方法

色谱柱: Hi-Plex Pb USP L34
PL1170-2820
7.7 x 100 mm, 8 µm

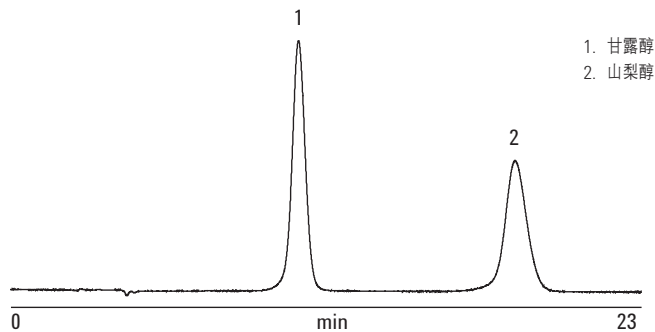
流动相: 水

流速: 0.7 mL/min

柱温: 50 °C

检测器: RI

山梨醇分析的 USP 方法——糖醇和替代甜味剂——利用甘露醇作为内标物。推荐使用 Hi-Plex Pb 色谱柱分析也含有丙三醇的酒精类饮料, 以及增甜的日常食品



Hi-Plex 液相柱

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	交联度 (%)	反离子	部件号
Hi-Plex Ca USP L19	4.0 x 250	8	8	Ca ²⁺	PL1570-5810
Hi-Plex Ca (Duo)	6.5 x 300	8	8	Ca ²⁺	PL1F70-6850
Hi-Plex Ca	7.7 x 300	8	8	Ca ²⁺	PL1170-6810
Hi-Plex Pb USP L34	7.7 x 100	8	8	Pb ²⁺	PL1170-2820
Hi-Plex Pb	7.7 x 300	8	8	Pb ²⁺	PL1170-6820
Hi-Plex K	7.7 x 300	8	8	K ⁺	PL1170-6860
Hi-Plex H	4.6 x 250	8	8	H ⁺	PL1570-6830
Hi-Plex H	6.5 x 300	8	8	H ⁺	PL1F70-6830
Hi-Plex H	7.7 x 300	8	8	H ⁺	PL1170-6830
Hi-Plex H USP L17	7.7 x 100	8	8	H ⁺	PL1170-2823
Hi-Plex Na	7.7 x 300	10	4	Na ⁺	PL1171-6140
Hi-Plex Na (Octo)	7.7 x 300	8	8	Na ⁺	PL1170-6840

Hi-Plex 保护柱

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	交联度 (%)	反离子	部件号
Hi-Plex Ca	7.7 x 50	8	8	Ca ²⁺	PL1170-1810
Hi-Plex Ca (Duo)	7.7 x 50	8	8	Ca ²⁺	PL1170-1850
Hi-Plex Pb	7.7 x 50	8	8	Pb ²⁺	PL1170-1820
Hi-Plex K	7.7 x 50	8	8	K ⁺	PL1170-1860
Hi-Plex H	7.7 x 50	8	8	H ⁺	PL1170-1830
Hi-Plex Na	7.7 x 50	10	4	Na ⁺	PL1171-1140
Hi-Plex Na (Octo)	7.5 x 50	8	8	Na ⁺	PL1170-1840

Hi-Plex 保护柱芯, 2/包

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	交联度 (%)	反离子	部件号
Hi-Plex Ca	3.0 x 5.0	8	8	Ca ²⁺	PL1670-0810
Hi-Plex Ca (Duo)	3.0 x 5.0	8	8	Ca ²⁺	PL1670-0850
Hi-Plex Pb	3.0 x 5.0	8	8	Pb ²⁺	PL1670-0820
Hi-Plex K	3.0 x 5.0	8	8	K ⁺	PL1670-0860
Hi-Plex H	3.0 x 5.0	8	8	H ⁺	PL1670-0830
Hi-Plex Na	3.0 x 5.0	10	4	Na ⁺	PL1671-0140
Hi-Plex Na (Octo)	3.0 x 5.0	8	8	Na ⁺	PL1670-0840
保护柱卡套, 用于 3.0 x 5.0 mm 柱芯					PL1310-0016

美国药典指定的液相柱快速指南

美国药典 (USP) 是许多药物分析方法的标准来源。USP 规定色谱柱填料而不限厂家。USP 更新了 L1 的定义, 下面列出了最新定义和适用的色谱柱。现在快速分离高通量 (RRHT) 柱是 L1、L7 和 L11 方法的选择。

美国药典指定填料

USP 方法	USP 填料	色谱柱	粒径 (μm)	孔径 (Å)
L1	十八烷基硅烷化学键合到多孔硅胶或陶瓷微粒上, 粒径 1.5μm到 10μm, 或者整体柱	Poroshell120EC-C18	1.9, 2.7, 4	120
		Poroshell120SB-C18	1.9, 2.7, 4	120
		Poroshell 120 Aq-C18	2.7	120
		Poroshell CS-C18	2.7	100
		Poroshell HPH-C18	1.9, 2.7, 4	100
		Poroshell300SB-C18	5	300
		Poroshell300Extend-C18	5	300
		ZORBAXEclipsePlusC18	1	95
		ZORBAXEclipseXDB-C18	1.8, 3.5, 5	80
		ZORBAXStableBondSB-C18	1.8, 3.5, 5, 7	80, 300
		ZORBAXRx-C18	1.8, 3.5, 5, 7	80
		ZORBAXExtend-C18	3.5, 5	80, 300
		ZORBAXODS	1.8, 3.5, 5, 7	70
		ZORBAXODSclassic	3, 5, 7	70
		PursuitXRxC18	5, 3, 5, 10	100
		PursuitC18	3, 5, 10	200
		PursuitC18-A	3, 5, 10	180
		PolarisC18-Ether	3, 5	200
		TC/TC(2)-C18	5	60
		HC/HC(2)-C18	5	150
AgilentPrepC18	5, 10	100		
L3	多孔硅胶颗粒, 粒径 1.5μm到 10μm, 或者硅胶基整体柱	ZORBAXHILICPlus	1.8, 3.5	95
		ZORBAXSIL	5	70
		ZORBAXRx-SIL	3.5, 5, 7	80, 300
		PursuitXRSi	3, 5, 10	100
		PolarisSi-A	5, 10	180
		Poroshell 120 HILIC	1.9, 2.7, 4	100
L7	辛基硅烷化学键合到多孔硅胶颗粒, 粒径 1.5 μm 到 10 μm, 或者硅胶基整体柱	Poroshell 120 EC-C8	2.7	120
		Poroshell 120 SB-C8	2.7	120
		Poroshell HPH-C8	2.7	100
		Poroshell 300SB-C8	5	300
		ZORBAX Eclipse Plus C8	1.8, 3.5, 5	95
		ZORBAX Eclipse XDB-C8	1.8, 3.5, 5, 7	80
		ZORBAX SB-C8	1.8, 3.5, 5, 7	80, 300
		ZORBAX Rx-C8	1.8, 3.5, 5, 7	80
		ZORBAX C8	5	70
		Pursuit XRxC8	3, 5, 10	100
		Pursuit C8	3, 5, 10	200
		Polaris C8-A	3, 5	180
		Polaris C8-Ether	3, 5	200

美国药典指定填料

USP 方法	USP 填料	色谱柱	粒径 (μm)	孔径 (Å)
L8	氨丙基硅烷以单分子层形式化学键合到多孔硅胶载体上, 粒径为 3-10 μm	ZORBAX NH2	5	70
		Polaris NH2	5	180
L9	不规则或球形全多孔硅胶键合了强酸性阳离子交换涂层, 粒径 3 μm 到 10 μm	ZORBAX SCX	5 球形	300
L10	腈基化学键合到多孔硅胶颗粒, 粒径 3 μm 到 10 μm	ZORBAX CN	5	70
		ZORBAX SB-CN	3.5, 5	80, 300
		ZORBAX Eclipse XDB-CN	3.5, 5	80
L11	苯基化学键合到多孔硅胶颗粒, 粒径 1.5 μm 到 10 μm	ZORBAX Eclipse XDB Phenyl	5	70
		ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	1.8, 3.5, 5	95
		ZORBAX Phenyl	3.5	80
		Poroshell 120 Phenyl-Hexyl	2.7	120
		Pursuit XRs DiPhenyl	3, 5, 10	100
		Pursuit DiPhenyl	3, 5, 10	200
L13	三甲基硅烷化学键合到多孔硅胶颗粒, 粒径 3 μm 到 10 μm	ZORBAX TMS	5	70
L14	具有化学键合的强碱性季铵阴离子涂层, 粒径 5-10 μm	ZORBAX SAX	5	70
		IonoSpher A	5	120
L17	含磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物 (氢型) 的强阳离子交换树脂, 粒径 7 μm 到 11 μm	Hi-Plex H	8	N/A
L19	含磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物 (钙型) 的强阳离子交换树脂, 粒径 9 μm	Hi-Plex Ca	8	N/A
		Hi-Plex Ca (Duo)	8	N/A
L20	二羟基丙烷化学键合到多孔硅胶颗粒, 直径 3 μm 到 10 μm	LiChrospher Diol	5	N/A

(接转下页)

美国药典指定填料

USP 方法	USP 填料	色谱柱	粒径 (μm)	孔径 (Å)
L21	刚性球形苯乙烯-二乙烯基苯共聚物, 粒径为 5 到 10 μm	PLRP-S	3, 5, 8, 10, 10-15, 15-20, 50	100
		PLRP-S	3, 5, 8, 10, 10-15, 15-20, 50	300
		PLRP-S	5, 8, 10, 30, 50	1000
		PLRP-S	5, 8, 10, 30, 50	4000
		PLgel	3, 5, 10, 20	50, 100, 500, 10 ³ , 10 ⁵ , 10 ⁵ , 10 ⁶ , MIXED
L22	由具有磺酸基的多孔聚苯乙烯凝胶制成的阳离子交换树脂, 粒径大约为 10 μm	Hi-Plex H	8	N/A
L25	填料具有分离分子量范围从 1000 到 5000 道尔顿化合物的能力 (按照使用环氧乙烷所测定), 适用于中性、含阴离子以及含阳离子的水溶性聚合物发现一种聚甲基丙烯酸酯树脂基质交联了聚羟基化醚 (表面带有一定的残留羧基官能团) 的填料适合	PL aquagel-OH	5, 8	30
L33	填料能够根据分子大小分离分子量范围 4000 到 500000 Da 的右旋糖, 该填料为球形硅胶颗粒, 经处理后具有 pH 稳定性	ZORBAX GF-250	4	150
		Bio SEC-3	3	100, 150, 300
		Bio SEC-5	5	100, 150, 300, 500, 1000, 2000

(接转下页)

美国药典指定填料

USP 方法	USP 填料	色谱柱	粒径 (μm)	孔径 (\AA)
L34	由以铅形式存在的磺化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物组成的强阳离子交换树脂, 粒径为 $9\ \mu\text{m}$	Hi-PlexPb	8	N/A
L35	锆稳定化的球形硅胶填料, 具有亲水性 (二醇类) 分子单层键合固定相, 孔径 150\AA	ZORBAXGF-250 ZORBAXGF-450	4 6	150, 300
L43	五氟苯酚基化学键合到硅胶颗粒, 粒径为 $5\ \mu\text{m}$ 到 $10\ \mu\text{m}$	PursuitPPF	3, 5	200
L45	β -环糊精键合到多孔硅胶颗粒, 粒径 $5\ \mu\text{m}$ 到 $10\ \mu\text{m}$	ChiraDex 手性柱 poroshell 120 Chiral CD	5	100
L50	具有反相保留和强阴离子交换功能的多功能树脂。该树脂是由乙基乙烯基苯与 55% 的二乙烯基苯交联而成的共聚物, 粒径为 3 到 $15\ \mu\text{m}$, 比表面积不小于 $350\ \text{m}^2/\text{g}$, 基质涂有季铵功能化乳胶颗粒, 乳胶颗粒由苯乙烯与二乙烯基苯交联而成	PL-SAX	5	300
L52	由具有磺酸丙基的多孔硅胶制成的弱阳离子交换树脂, 粒径为 $5\ \mu\text{m}$ 到 $10\ \mu\text{m}$	IonoSpherC	5	120
L53	由使用二乙烯基苯 55% 交联的乙基乙烯基苯共聚物组成的弱阳离子交换树脂, 粒径为 $3\ \mu\text{m}$ 到 $15\ \mu\text{m}$ 。基质表面接枝有羧酸和/或磷酸功能化的单体。容量不低于 $400\ \mu\text{Eq}/\text{柱}$	BioSAX	3, 5, 10	300
L56	丙基硅烷化学键合到全多孔硅胶颗粒, 粒径 $3\ \mu\text{m}$ 到 $1\ \mu\text{m}$	ZORBAXSB-C3	3, 5	80
L57	手性识别蛋白质 (卵类粘蛋白) 化学键合到硅胶颗粒, 粒径大约为 $5\ \mu\text{m}$, 孔径为 $120\ \text{\AA}$	UltronES-OVM	5	120
L58	含磺酸化交联的苯乙烯-二乙烯基苯共聚物 (钠型) 的强阳离子交换树脂, 粒径约 $6\ \mu\text{m}$ 到 $30\ \mu\text{m}$	Hi-PlexNa Hi-PlexNa (Octo)	10 8	N/A N/A
L60	球形多孔硅胶, 粒径 $10\ \mu\text{m}$, 表面经烷基酰胺基团共价键合改性并封端	ZORBAXBonus-RP Poroshell120Bonus-RP PolarisAmide-C18	1.8, 3.5, 5 2.7, 3, 5	80 120 180
L63	糖肽替考拉宁共价键球形硅胶颗粒	poroshell 120 Chiral T	2.7	120
L86	多羟基基团通过极性配体链接到熔融实心核颗粒表面多孔的硅胶颗粒	Poroshell 120 HILIC-OH5	2.7	120
L88	糖肽万古霉素共价键球形硅胶颗粒	Poroshell 120 Chiral V	2.7	120
L96	亲水性的烷基硅烷键合、耐受 100% 水相、适于亲水和极性化合物保留的全多孔或表面硅胶颗粒	Poroshell 120 SB-AQ Zorbax SB-AQ	2.7 1.8, 3.5, 5	120 80
L114	含磺酸甜菜碱基团的两性离子型键合硅胶颗粒	Poroshell HILIC-Z	1.9, 2.7, 4	100

目录

用于生物分子分离的 LC 和 LC/MS 色谱柱

生物色谱柱选择指南	148	Poroshell 300.....	200
什么是生物分子?	149	AdvanceBio 肽谱分析色谱柱.....	205
什么是生物色谱柱?	150	安捷伦肽质量控制标准品.....	209
色谱柱选择流程图.....	152	AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱.....	210
生物分子分离	153	PLRP-S.....	214
蛋白质分离	153	AdvanceBio 脱盐反相小柱.....	220
多聚糖分离	159	AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱.....	221
肽分离	161	AdvanceBio 寡核苷酸标准品.....	223
信赖 AdvanceBio 色谱柱带来更快速、更一致的生物		使用疏水相互作用色谱分析完整蛋白质	225
药物分析	163	AdvanceBio HIC.....	225
DNA 和 RNA 寡核苷酸的分离.....	164	电荷异构体分析	227
氨基酸分析	166	纯化蛋白质和其他带电荷分子.....	227
氨基酸	167	将 IEX 应用于电荷异构体的分析.....	227
方法开发指南	168	Bio MAb HPLC 色谱柱.....	230
一级结构分析方法.....	168	Bio IEX HPLC 色谱柱.....	235
反相 LC/MS 方法.....	170	PL-SAX 强阴离子交换色谱柱.....	242
电荷异构体分析方法.....	171	PL-SCX 强阳离子交换色谱柱.....	246
利用安捷伦缓冲液顾问软件的电荷异构体分析方法.....	173	Bio-Monolith 离子交换 HPLC 色谱柱.....	249
聚集体与片段分析方法.....	174	聚集体与片段分析	253
多聚糖和亲水性/糖肽分析.....	176	准确测定生物分子聚集、碎裂和化学配基/修饰.....	253
滴度测定和细胞培养基优化方法.....	177	应用 SEC 进行聚集体分析.....	253
高灵敏度毛细管柱方法.....	178	应用 SEC 进行定量分析和分子量测定.....	254
一级结构分析	179	哪一种体积排阻色谱柱适合您的应用?	256
准确测定氨基酸序列和翻译后修饰, 并分析肽和		AdvanceBio SEC.....	257
寡核苷酸的杂质.....	179	AdvanceBio SEC 标准品.....	263
AdvanceBio RP-mAb	182	Bio SEC-3.....	264
ZORBAX 300 Å StableBond.....	187	Bio SEC-5.....	270
ZORBAX 300 Å Extend-C18.....	196	ZORBAX GF-250 和 GF-450 凝胶过滤柱.....	274

(续)

目录 (续)

糖基化表征	276	微径 (内径 1.0 mm) 色谱柱.....	313
AdvanceBio 糖谱分析色谱柱.....	278	纯化 — 制备型 HPLC.....	316
N-糖标准品.....	282	mRP-C18 高回收率蛋白质分析柱.....	318
亲水性和糖肽分析.....	287	ZORBAX PrepHT.....	320
滴度测定	289	用于 Prep to Process 的 PLRP-S 柱.....	322
Bio-Monolith HPLC 色谱柱.....	289	AdvanceBio 寡核苷酸柱.....	324
细胞培养物和氨基酸分析	294	Bio MAb 和 Bio IEX.....	328
Agilent Spent Media 分析解决方案.....	295	用于 Prep to Process 的 PL-SAX 和 PL-SCX.....	330
AdvanceBio 氨基酸分析 (AAA).....	296	肽纯化.....	334
AdvanceBio 氨基酸分析标准品和试剂盒.....	298	用于合成肽的 VariTide RPC 色谱柱.....	334
AdvanceBio MS Spent Media.....	299	VariPure IPE.....	335
ZORBAX Eclipse 氨基酸分析 (AAA).....	301	Load & Lock 制备型 HPLC 色谱柱.....	336
专用尺寸	304	Bio SEC.....	338
毛细管柱和纳流柱.....	304		
ZORBAX Bio-SCX 系列 II.....	310		

技巧和工具

有关涵盖生物色谱柱产品系列的应用实例，请参见关键质量属性应用文集 (5991-9072ZHCN)：

<https://www.agilent.com.cn>



生物色谱柱选择指南

生物治疗药物对改善人类健康具有巨大潜力。在全球范围内，获得批准的蛋白质和抗体治疗药物的数量不断增长，因为这一重要的治疗药物类别能够应对尚未满足的医疗需求。但生物药物的发现和开发十分困难。科学家们面临着许多挑战，不仅要随时掌握知识进步和技术改进，而且还必须满足不断变化的政府法规的要求。快速做出正确决策至关重要。从疾病研究到 QA/QC 再到生产的每个阶段，安捷伦都能帮助您做出正确选择，将治疗药物成功推向市场。这不仅仅是因为我们制造的可靠仪器和消耗品能够提供准确、可重现的结果。更是因为我们了解生物制药工作流程，并提供无缝协同的产品系列（作为研究、发现和开发的引擎），以推动候选生物药物的开发。

鉴于蛋白质生物药物非常不均一，需要采用许多色谱方法以准确表征活性药物成分 (API)。分析方法包括用于定量分析二聚体和聚集体的体积排阻色谱以及用于电荷异构体分析的离子交换色谱。作为全面表征的组成部分，还有必要了解一级氨基酸序列以及在纯化或配制步骤中对该序列可能进行的任何翻译后修饰。为了对关键表征工作流程进行完整、可重现的高质量分析，安捷伦提供了各种色谱柱和备件。

本综合指南将帮助您选择适合您的表征工作流程的色谱柱。我们还对方法开发、溶剂选择、流动相改性、优化给出了一些建议和提示，并列出了许多分离实例，所有这些将对您选择色谱柱和开发方法提供帮助。

安捷伦针对您的需求提供了完备的解决方案。其中包括配备无金属样品管路的 Agilent 1260 Infinity II 生物惰性液相色谱系统，以及设计用于 UHPLC 应用提供最高分析速度、分离度和超高灵敏度的 Agilent 1290 Infinity II 液相色谱系统。生物分子可能在结构上非常复杂，但是使用安捷伦 HPLC 色谱柱、系统和备件可简化其分析过程。

什么是生物分子?

生物分子是由生物体产生的化合物。其分子量范围可以从氨基酸和小分子脂类到大分子多聚核苷酸，如 DNA 或 RNA。

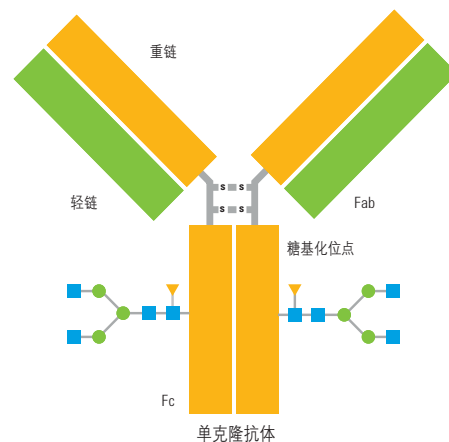
在本节中，我们将探讨以下化合物的分离：

蛋白质—用体积排阻色谱基于尺寸进行分离，用离子交换色谱基于电荷进行分离，用反相或疏水相互作用色谱基于疏水性进行分离。

肽—用于各种肽（包括所有尺寸的疏水、亲水、碱性和酸性肽）分析和纯化的生物色谱柱。另外，还有适用于 HPLC 和 UHPLC 肽谱分析的色谱柱。

DNA/RNA 寡核苷酸—反相和离子交换柱适合分离 DNA 和 RNA 寡核苷酸，填料孔径满足所有尺寸寡核苷酸的分离需求，从小分子寡核苷酸到大分子质粒。

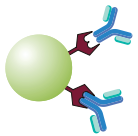
氨基酸—AdvanceBio 氨基酸分析色谱柱为 24 种氨基酸的分析提供了高效解决方案。一般情况下，分析时间从 14 分钟（使用 75 mm 色谱柱）到 24 分钟（使用 150 mm 色谱柱）。



什么是生物色谱柱?

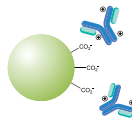
生物色谱柱或生物柱是用于分离生物化合物（如肽和蛋白质、寡核苷酸和多聚核苷酸）及其他生物分子和复合物的液相色谱柱。生物柱色谱柱专门设计用于生物分子分析，具有适合大分子分析的大孔径。在填料设计上，尽量减少填料与分析物之间的非特异性结合，以提高回收率。分离机制的选择或为保留分析物的生物学功能（在分析过程中不失去生物活性），或故意使分析物变性以便对一级结构进行表征。

安捷伦生物色谱柱产品为生物分子分析所需的所有主要表征技术提供各种解决方案。其中包括：



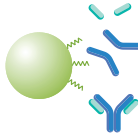
滴度测定

使用 AdvanceBio Bio-Monolith Protein A 色谱柱等独有的技术进行滴度测定和细胞系优化。



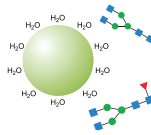
电荷异构体分析

安捷伦离子交换色谱柱包括针对单克隆抗体分析进行优化的固定相，例如 Bio MAb 和 Bio IEX，以实现准确的异构体分析。



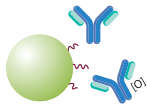
使用反相色谱分析完整蛋白质和亚基纯度

使用 AdvanceBio RP-mAb、ZORBAX RRHD 300 Å 和 PLRP-S 等关键技术，在一级结构表征到完整或碎片蛋白质分析等各种应用中获得更加可靠的分析结果。



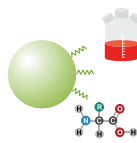
多聚糖分析

安捷伦亲水相互作用色谱 (HILIC) 柱可为多聚糖和糖肽分析提供准确且可重现的结果。



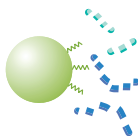
使用疏水相互作用分析完整蛋白质

Agilent AdvanceBio HIC 色谱柱将分离各种蛋白质异构体 (PTM)，包括 mAb 中的氧化以及在 ADC 中观察到的药物抗体种类。



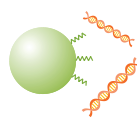
氨基酸和细胞培养基分析

采用 AdvanceBio AAA 的 LC/UV 型工作流程或采用 AdvanceBio MS Spent Media 的 LC/MS 型工作流程，分析关键的细胞培养基成分。



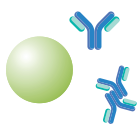
肽谱分析

使用 AdvanceBio 肽谱分析检测并鉴定酶解的蛋白质样品中的关键翻译后修饰。



寡核苷酸分析

稳定、高效的 DNA/RNA 分析解决方案。



聚集体及片段分析

AdvanceBio SEC 可准确测量聚集体（例如二聚体、三聚体和四聚体等）并从较大分子量的蛋白质中分离低分子量的赋形剂和杂质。

Agilent AdvanceBio 色谱柱旨在为提升准确度和速度而设计，适用于通过反相色谱表征单克隆抗体和其他完整蛋白质、聚集体 SEC、电荷异构体 IEX、完整质量数、一级结构和翻译后修饰 (PTM)，以及使用亲水相互作用色谱进行裂解多聚糖分析。

本指南提供了有关完整的安捷伦生物色谱柱产品系列的更多详细信息，以及 AdvanceBio 系列产品中可准确表征生物治疗药物的选择信息。



技巧和工具

如需了解有关我们的 AdvanceBio 色谱柱系列产品以及有助于推动您的表征需求的各种工具的更多信息，请访问：

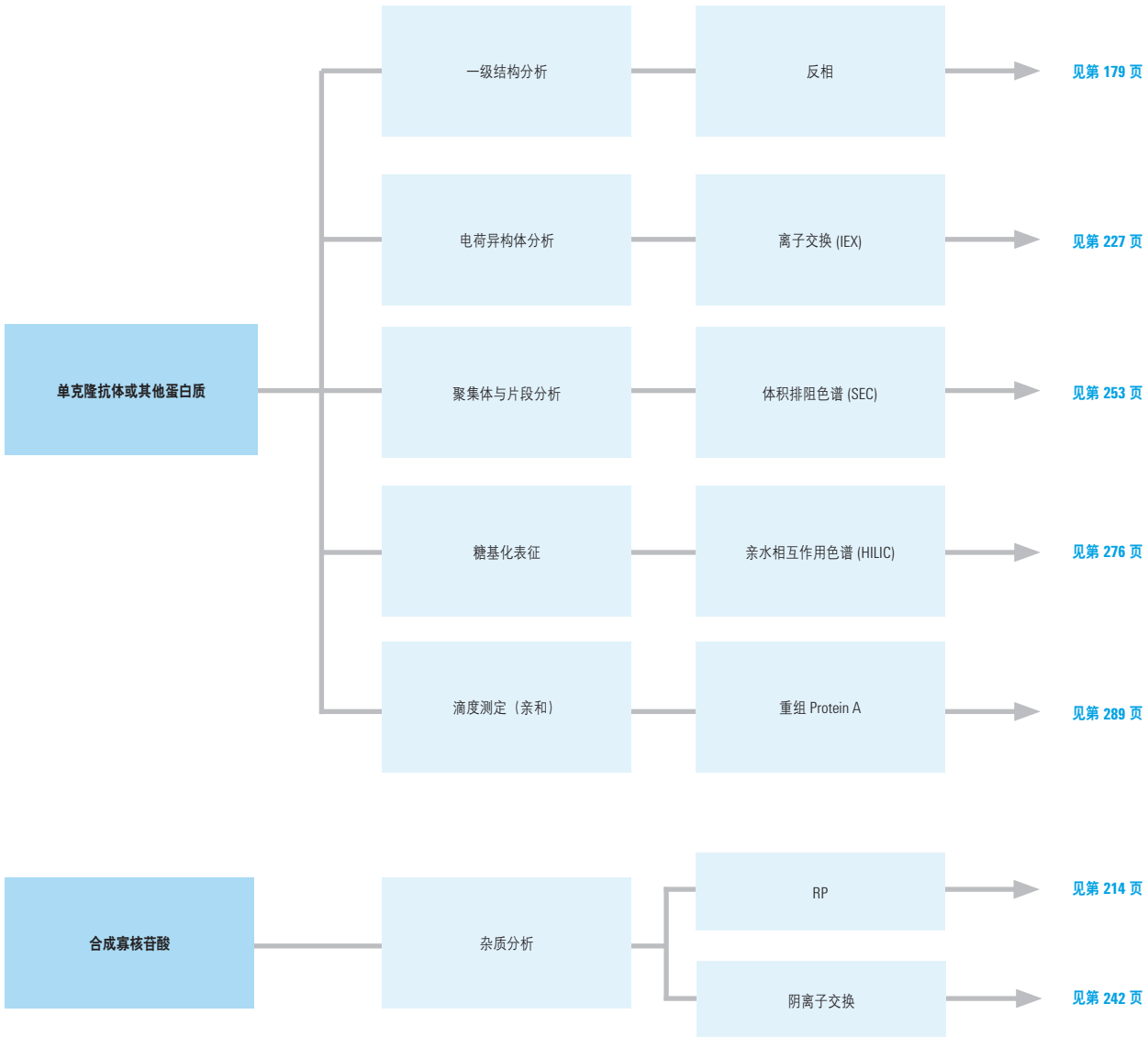
<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/biopharma-hplc-analysis/advancebio>



色谱柱选择流程图

以下流程图提供了各章选择指南的页码，帮助您选择最适合您的生物分子应用的色谱柱。

可遵循各种指南以帮助您选择最佳的生物分子分离色谱柱。首先，需要考虑分子的尺寸，这将决定分离所用的 HPLC 方法的孔径。其次，需要考虑分子的溶解度。第三，需要考虑分离机制、尺寸、疏水性和电荷。



生物分子分离

蛋白质分离

蛋白质是复杂的分子，对其进行全面表征需要采用多种技术。蛋白质以三维结构存在，并且这些结构决定了其生物活性。

氨基酸链的序列决定了蛋白质的一级结构。一级结构氨基酸之间形成的氢键使蛋白质形成了二级结构，一般为 α 螺旋和 β 折叠。二级结构区域之间进一步发生一系列氢键、离子、疏水和二硫键相互作用，即形成三级蛋白质结构或三维构象。如果蛋白质由许多氨基酸链组成，那么这些链之间的相互作用形成四级结构。

因此，从图1可以清楚地看出，要表征天然状态的蛋白质，需要不破坏其三级结构和四级结构。而测定一级氨基酸序列时，需要破坏其三维结构，在蛋白质完全变性状态下进行分析。

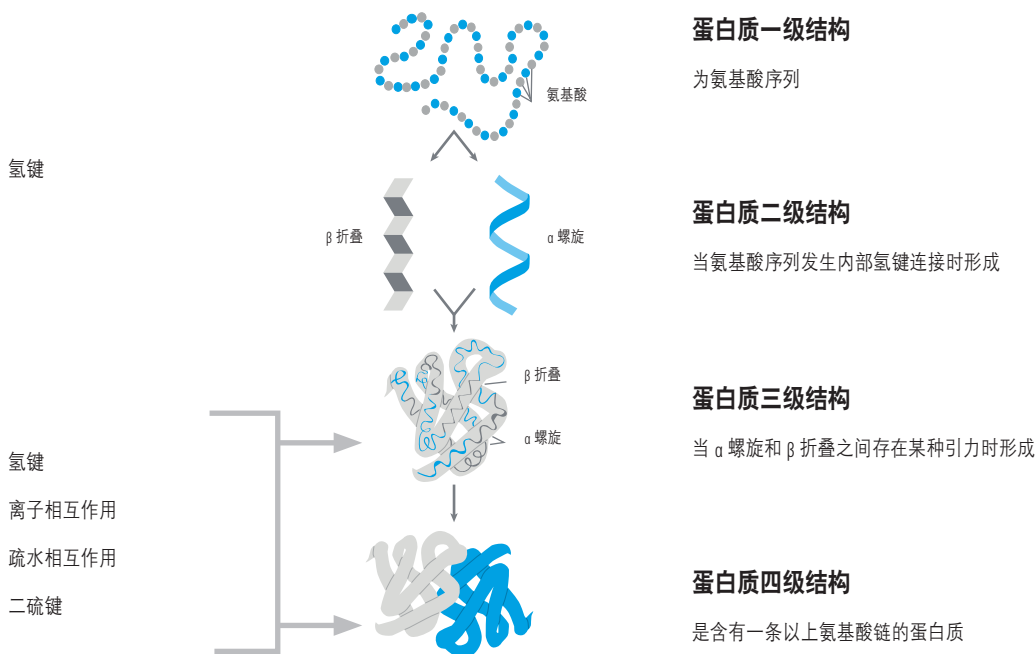


图 1. 蛋白质多级结构示意图

蛋白质的环境可能影响、稳定或破坏其结构。需要考虑的因素包括 pH、温度、盐浓度、水或有机溶剂的含量。对某些蛋白质来说，还存在起稳定作用的小分子或金属离子。蛋白质结构还可能因使用破坏二硫键的巯基还原剂或者尿素或盐酸胍等变性剂而被破坏。除内在的复杂性以及决定其三维结构的分子内相互作用以外，蛋白质分子与其他分子以及它们所接触的表面之间还存在分子间缔合。这些相互作用可能导致蛋白质络合、聚集（可能发生沉淀）以及在表面（包括 HPLC 色谱柱和系统的表面）上沉积。因此，应考虑蛋白质的处理和保存环境。

蛋白质分析色谱柱选择指南

应用	技术	安捷伦色谱柱	备注
一级结构分析	UHPLC/HPLC 反相分离	AdvanceBio RP-mAb PLRP-S ZORBAX RRHD 300 Å Poroshell 300 Å ZORBAX 300 Å AdvanceBio 肽谱分析专用柱 AdvanceBio Peptide Plus分析柱	反相分离需要（或引起）蛋白质变性，以获得关于氨基酸序列和氨基酸修饰（包括翻译后修饰）的详细信息。
电荷异构体分析	离子交换分离	Agilent Bio IEX Agilent Bio MAb PL-SAX PL-SCX	各氨基酸的比例决定了蛋白质分子的静电荷。静电荷为零的 pH 值称为等电点 (pI)。当溶液 pH 低于 pI 时，蛋白质带正电荷（酸性）；当溶液 pH 高于 pI 时，蛋白质带负电荷（碱性）。对于离子交换分析，我们建议洗脱剂 pH 至少高于或低于其 pI 一个 pH 单位。使用离子交换柱分析蛋白质，需要使用缓冲流动相，以及进行盐梯度洗脱或者 pH 梯度洗脱。
聚集体与片段分析	体积排阻分离	AdvanceBio SEC Bio SEC-3 Bio SEC-5	蛋白质生物药物的聚集体形成是一个重要问题，因为其可能引发免疫原性反应，并影响最终制剂的组成。
糖基化表征	亲水相互作用色谱	AdvanceBio 糖谱分析柱 ZORBAX RRHD 300 HILIC	由于免疫原性和生物治疗药物的安全性的影响，了解蛋白质和 mAb 的糖基化和多聚糖结构越来越重要。HILIC 色谱可保留样品的亲水性部分，从而为反相色谱柱提供正交信息。
滴度测定	亲和分离	Bio-Monolith rProtein A Bio-Monolith Protein A Bio-Monolith Protein G	在投入高成本进行前处理以及使用大量 Protein A 色谱柱之前，若想要对细胞培养上清液的单克隆抗体滴度和产量进行监测，就需要通过小型（分析型）的处理工序来确定单克隆抗体的滴度，以便确定单克隆抗体产品的最佳采集时间。

曲妥珠单抗 IgG1 变异体的快速高分离度分离

色谱柱: AdvanceBio RP-mAb C4
795775-904
2.1 × 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的水:异丙醇 (98:2)
B: IPA:ACN:流动相 A (70:20:10)

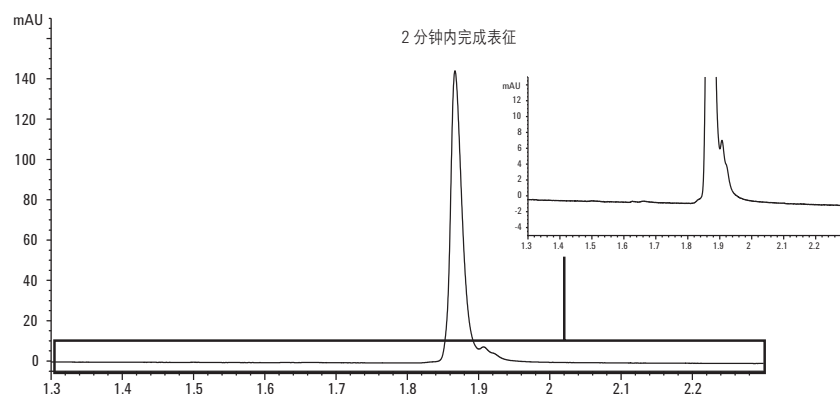
流速: 1.0 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min, 并以 10% B 再平衡 1 min

柱温: 80 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 5 μL 完整人源化重组曲妥珠单抗变异体 IgG1 (1 mg/mL), 购自 Creative Biolabs



AdvanceBio RP-mAb C4 柱提供尖锐的峰形, 可在 2 分钟内使分析物实现完美分离。

更高分离度的氧化

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C18
857750-902
2.1 × 50 mm, 1.8 μm

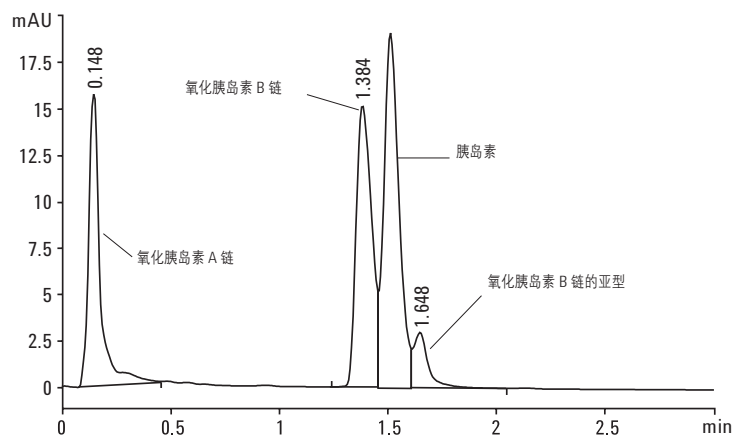
流动相: A: 0.1% TFA
B: 0.01% TFA + 80% ACN

流速: 1.0 mL/min

梯度: 0 至 4 min, B 由 33% 升至 50%

检测器: 1290 Infinity 液相色谱系统, 配备二极管阵列检测器, 检测波长 280 nm

样品: 胰岛素、胰岛素 A 链和 B 链、氧化型 (BSA, Sigma-Aldrich, Corp., 1 mg/mL)



使用 ZORBAX RRHD 300SB-C18 (2.1 × 50 mm, 1.8 μm) 色谱柱, 可在两分钟内从胰岛素中分离出氧化胰岛素链。

完整 mAb 单体和二聚体的分离

色谱柱: **Bio SEC-3, 300 Å**
5190-2511
7.8 × 300 mm, 3 μm

流速: 1.0 mL/min

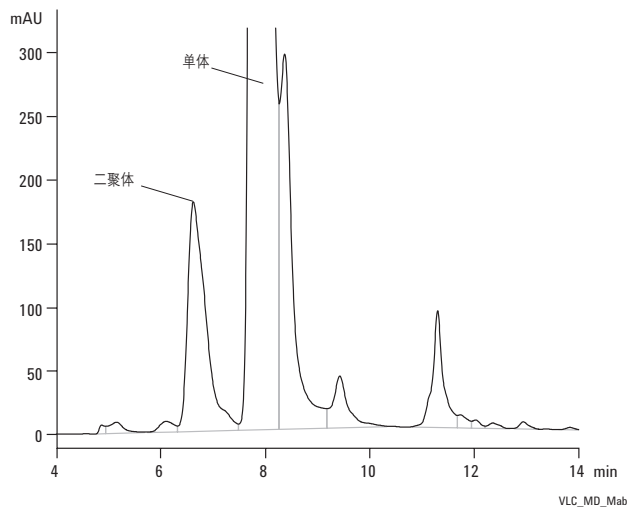
进样量: 5 μL

柱温: 室温

检测器: UV, 220 nm

缓冲液: 磷酸钠缓冲液, 150 mmol/L, pH 7.0

等度: 0 至 30 min, 缓冲液由 0 升至 100%



技巧和工具

安捷伦完全了解您所做的极其复杂且费力的工作。我们可以为您提供帮助。更多信息可参见[生物制药工作流程解决方案：安捷伦如何有效解决复杂的分析挑战](#) (出版号 5991-5235CHCN)。

用盐梯度分离人 IgG1 电荷异构体

色谱柱: **Bio MAb, PEEK**
5190-2407
4.6 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: 10 mmol/L Na₂HPO₄, pH 5.5
B: A + 0.5 mol/L NaCl

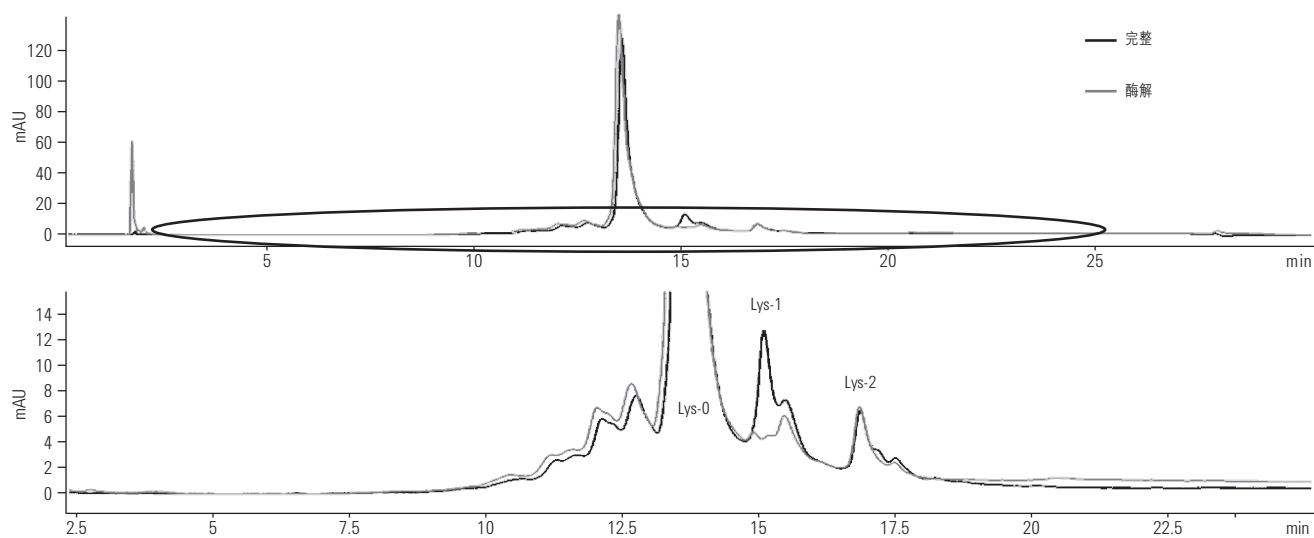
流速: 0.85 mL/min

梯度: 0 至 25 min, B 由 10% 升至 35%

检测器: UV, 225 nm

仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱或 1100 系列液相色谱系统

样品: 5 μL 1 mg/mL 完整或 C 端酶解的 IgG1



使用 Agilent Bio MAb 5 μm 色谱柱分离完整和 C 端酶解的 IgG1。

对 CHO 细胞上清液中的 IgG1 进行滴度测定

色谱柱: **Bio-monolith Protein A**
5069-3639
5.2 × 4.95 mm

流动相: A: 50 mmol/L 磷酸盐, pH 7.4
 B: 100 mmol/L 柠檬酸, pH 2.8

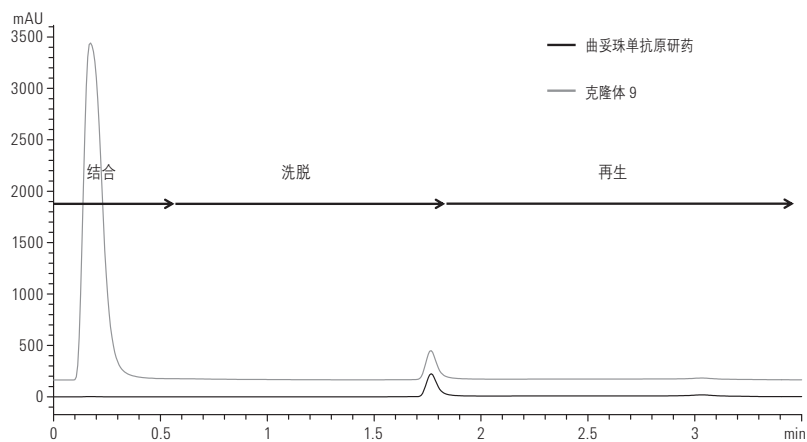
流速: 1 mL/min

梯度: **时间 (min) % B**
 0-0.5 0 (结合)
 0.6-1.7 100 (洗脱)
 1.8-3.5 0 (再生)

进样量: 50 μ L

检测器: UV, 280 nm

馏分收集: 基于时间



采用 AdvanceBio Bio-Monolith Protein A 得到的由曲妥珠单抗产生的 CHO 克隆体 (克隆体 9) 以及用 50 mmol/L 磷酸钠 (pH 7.4) 稀释至 0.2 mg/mL 的曲妥珠单抗原研药的色谱图。请注意, 用磷酸盐缓冲液按 1:1 的比例对上清液进行稀释。

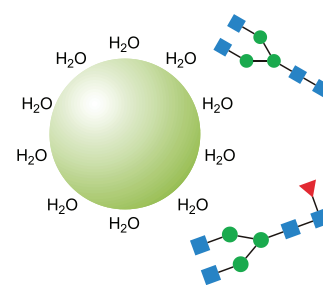
多聚糖分离

多聚糖分析

生物治疗药物的表征需要多聚糖分析，因为糖基化方式会影响最终产品的安全性和有效性。

完整糖蛋白经 PNGase F 等酶处理，使多聚糖从蛋白质上裂解下来。然后用荧光染料标记多聚糖，因为它们本身在紫外线或荧光下不可见。标记后，执行净化步骤，从样品混合物中除去过量试剂和去糖基化蛋白质。然后，经纯化的游离多聚糖样品通常用配备荧光或质谱检测的亲水相互作用色谱 (HILIC) 进行分析。

该色谱图是起始糖蛋白样品的特性，并且复杂程度可能千差万别。AdvanceBio 糖谱分析色谱柱非常适合在短时间内实现高分离度分离。



技巧和工具

安捷伦生物惰性备件提供了无金属样品流路，可最大程度减小与生物分子的相互作用。

请访问：<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-systems/bio-ic-solutions>



超快速多聚糖分析：利用 1.8 μm 填料颗粒在 10 分钟内即可完成

色谱柱: **Agilent AdvanceBio 糖谱分析色谱柱**
859700-913
2.1 × 150 mm, 1.8 μm

流动相: A: 100 mmol/L 甲酸铵, pH 4.5
 B: ACN

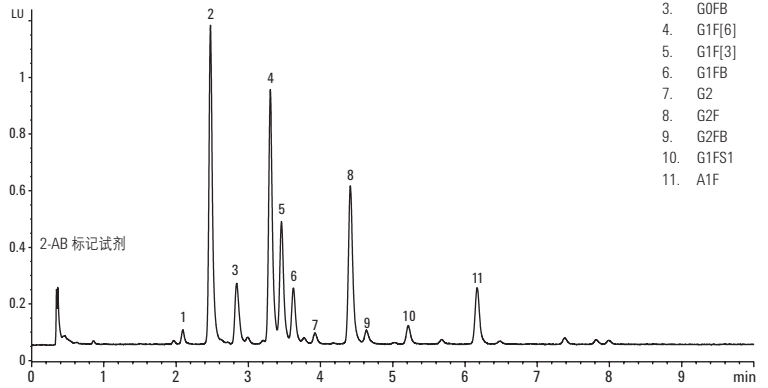
进样量: 2 μL, 70:30 ACN:100 mmol/L 甲酸铵溶液

荧光检测: 激发波长 = 260
 发射波长 = 430

仪器: Agilent 1290 Infinity 液相色谱系统, 配备 Agilent 1260 Infinity FLD

样品: 2-AB 标记的人 IgG N-糖文库 (部件号 5190-6996)

- 1. G0
- 2. G0F
- 3. G0FB
- 4. G1F[6]
- 5. G1F[3]
- 6. G1FB
- 7. G2
- 8. G2F
- 9. G2FB
- 10. G1FS1
- 11. A1F



快速、高分离度糖谱分析 (1.8 μm 色谱柱)。此标准品用于对所有 AdvanceBio 糖谱分析色谱柱进行测试。

时间	%A	%B	流速 (mL/min)
0	25	75	1.0
12	40	60	1.0
12.15	60	40	0.5
12.5	60	40	0.5
12.9	25	75	0.5
13.05	25	75	1.0
15	25	75	1.0

峰	多聚糖	结构	峰	多聚糖	结构
1	G0		9	G2F	
2	G0F		10	G2FB	
3	G0FB		11	G1FS1	
4	G1F		12	A1	
5	G1F'		13	A1F	
6	G1FB		14	A1FB	
7	G1FB Man6		15	A2	
8	G2		16	A2F	
			17	A2FB	

- ▲ 岩藻糖
- 半乳糖
- 甘露糖
- N-乙酰葡萄糖胺
- ◆ N-乙酰神经氨酸

肽分离

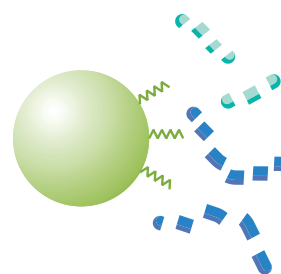
肽谱分析

表征蛋白质需要进行肽谱分析。用于确认蛋白质的种类，并鉴定和定量翻译后修饰。

首先，用酶（如胰蛋白酶）裂解纯化的蛋白质，得到一系列肽片段。酶的特异性裂解能够产生蛋白质的特征性肽指纹图谱。对肽片段的鉴定可以进一步确认蛋白质的类型，肽裂解谱的变化可以用来鉴定蛋白质生产或纯化过程中可能发生的翻译后修饰。

反相 UHPLC/HPLC 结合 MS 或 UV 检测，是分析肽裂解物的首选技术。LC/MS 用于肽片段的鉴定，以及测定序列覆盖率，而 LC/UV 更常用于监测/质控部门进行肽谱比较。

肽裂解物为复杂的混合物，要达到完全覆盖（即分离所有肽），需要采用高效/高分离度色谱柱。AdvanceBio 肽谱分析色谱柱旨在为蛋白质鉴定和翻译后修饰鉴定提供高分离度肽谱分析。这些色谱柱使您能够快速分离和鉴定蛋白质一级结构中的氨基酸取代/修饰。



使用安捷伦肽混标进行质量保证测试

色谱柱: AdvanceBio 肽谱分析色谱柱
653750-902
2.1 × 150 mm, 2.7 μm

流速: 0.5 mL/min

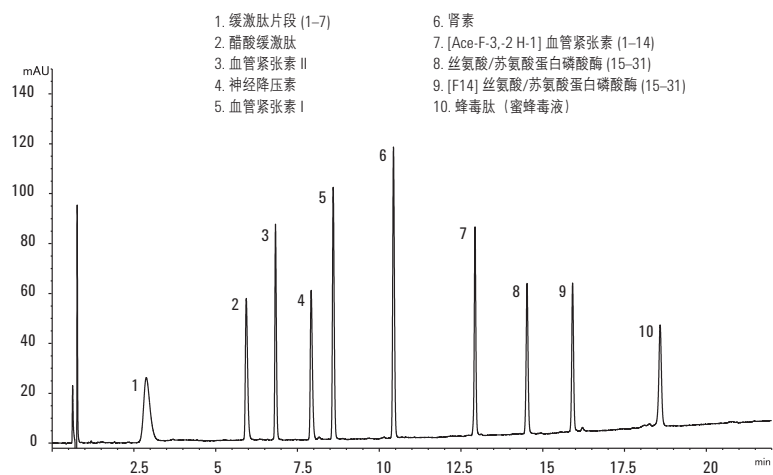
进样量: 3 μL

梯度: A: 水 (0.1% TFA), B: 乙腈 (0.1% TFA), 0 至 25 min,
 B 由 15% 升至 65%; 25 至 26 min, B 由 65% 升至 95%

柱温: 55 °C

检测器: 220 nm

样品: 肽谱分析混标 (每个肽, 0.5–1.0 μg/μL), 部件号
 5190-0583



用于测试每批 AdvanceBio 肽谱分析色谱柱的混标的谱图。该混标包含 10 种分子量在 757–2845 Da 的亲水、疏水和碱性肽。另外还使用小分子探针针对每个色谱柱进行测试以确保效率。

技巧和工具



Agilent InfinityLab 孔板和密封垫是高通量 LC/MS 应用的理想样品容器。

请访问: <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/microplates>

信赖 AdvanceBio 色谱柱带来更快速、更一致的生物药物分析

AdvanceBio 肽谱分析色谱柱是安捷伦日益增多的先进生物色谱柱系列的组成部分。它们旨在为肽和蛋白质、抗体、偶合物、新生物实体和生物药物的分离和表征提供一致、卓越的性能。AdvanceBio 色谱柱中蕴含的科技有助于提高准确度和分析效率，从而为实验室的快速高效分析提供支持。

有关安捷伦肽谱分析解决方案的订购信息，请参考第 205 页。



技巧和工具

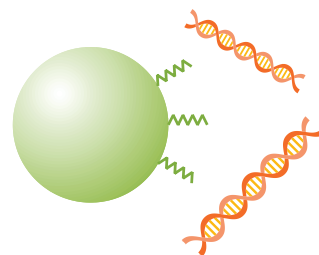
如需了解有关安捷伦生物色谱柱的更多信息，请访问：www.agilent.com/chem/bioHPLC



DNA 和 RNA 寡核苷酸的分离

寡核苷酸又重新引起关注，因为其应用越来越多，包括潜在的治疗作用。其合成流程与较成熟的肽合成流程相似，即采用活性固相合成树脂，通过不断添加特定核苷酸，来构建所需要的序列。

在 5' 羟基端用二甲氧基三苯甲烷 (DMT) 基团进行保护，断裂的目标核苷酸仍连着这些保护基团。由于 DMT 具有疏水性，在第一阶段进行该处理非常有用。为提高寡核苷酸的稳定性，特别是对酶降解的稳定性，可以对其进行化学改性，如用硫置换氧，形成硫代磷酸酯。使用化学合成生产生物分子时，每个添加循环的偶联效率都不是 100%。从固相合成支持相上裂解下来的样品含有缺失序列（丢失了一个或几个残基的寡核苷酸），以及某些由于双偶联或支链连接产生的更大的寡核苷酸。样品混合物非常复杂，需要高效的技术进行分析。



寡核苷酸的分离通常使用三种 UHPLC/HPLC 技术：

三苯甲基保护 — 此步骤为从脱保护失败序列中分离仍带有 DMT 基团的全长目标寡核苷酸，相对比较简单。此步骤得到的分析信息有限，并且被视为纯化方法。

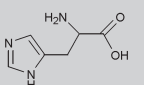
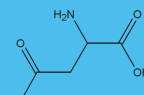
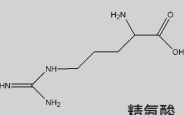
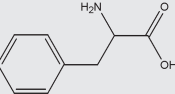
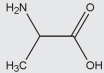
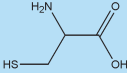

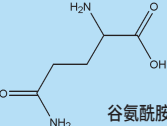
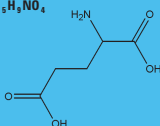
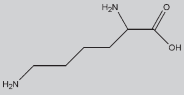
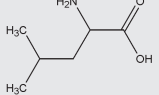
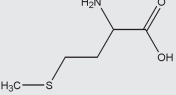
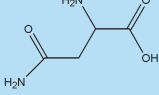
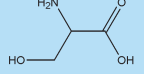
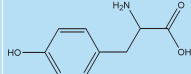
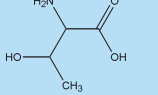
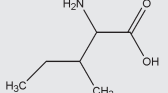
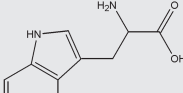
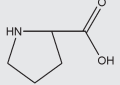
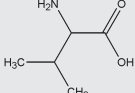
脱三苯甲基保护寡核苷酸的离子交换分离 — 该方法利用寡核苷酸骨架上的负电荷进行分离。较短寡核苷酸的分离度良好，但分离度随链长增加而降低。使用水相洗脱液，但寡核苷酸高度带电荷，需要用高浓度盐从色谱柱上洗脱下来。

脱三苯甲基保护寡核苷酸的离子对反相色谱分离 — 该技术使用有机溶剂和挥发性离子配对试剂，并且适用于 LC/MS。该技术最好用高效颗粒填料来实施。需要能使寡核苷酸完全变性，并防止其与互补序列发生结合的条件。因此，该分离最好在高温下进行。

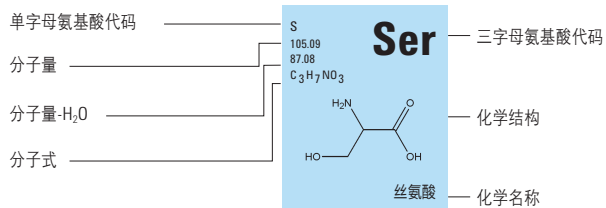
DNA 和 RNA 寡核苷酸色谱柱的选择

应用	技术	安捷伦色谱柱	备注
三苯甲基保护/ 脱三苯甲基保护 寡核苷酸	三苯甲基保护	PLRP-S 50 μm 填料	基于疏水性差异进行分离。特别适合从脱三苯甲基保护寡核苷酸中分离三苯甲基保护寡核苷酸，也可以用于反相离子对色谱分离脱保护的寡核苷酸。
脱保护的寡核苷酸	脱三苯甲基保护寡核苷酸的 离子对反相色谱分离	PLRP-S 3 μm 至 50 μm AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱	
脱保护的寡核苷酸	脱三苯甲基保护寡核苷酸的 离子交换分离	PL-SAX 1000 Å	在变性高 pH 条件下分离脱保护寡核苷酸。聚合型填料上的季胺官能团实现了高 pH 下的离子交换分离，改善了自补序列的色谱分离。

氨基酸

<p>H 155.16 137.14 $C_6H_9N_3O_2$</p> <p>His</p>  <p>组氨酸</p>			<p>D 133.10 115.09 $C_4H_7NO_4$</p> <p>Asp</p>  <p>天冬氨酸</p>			
<p>R 174.20 156.19 $C_6H_{14}N_4O_2$</p> <p>Arg</p>  <p>精氨酸</p>	<p>F 165.19 147.18 $C_9H_{11}NO_2$</p> <p>Phe</p>  <p>苯丙氨酸</p>	<p>A 89.09 71.08 $C_3H_7NO_2$</p> <p>Ala</p>  <p>丙氨酸</p>	<p>C 121.16 103.14 $C_3H_7NO_2S$</p> <p>Cys</p>  <p>半胱氨酸</p>	<p>G 75.07 57.05 $C_2H_5NO_2$</p> <p>Gly</p>  <p>甘氨酸</p>	<p>Q 146.15 128.13 $C_5H_9N_2O_3$</p> <p>Gln</p>  <p>谷氨酰胺</p>	<p>E 147.13 129.11 $C_5H_9NO_4$</p> <p>Glu</p>  <p>谷氨酸</p>
<p>K 146.19 128.17 $C_6H_{14}N_2O_2$</p> <p>Lys</p>  <p>赖氨酸</p>	<p>L 131.17 113.16 $C_6H_{13}NO_2$</p> <p>Leu</p>  <p>亮氨酸</p>	<p>M 149.21 131.20 $C_5H_{11}NO_2S$</p> <p>Met</p>  <p>蛋氨酸</p>	<p>N 132.12 114.10 $C_4H_8N_2O_3$</p> <p>Asn</p>  <p>天冬酰胺</p>	<p>S 105.09 87.08 $C_2H_7NO_3$</p> <p>Ser</p>  <p>丝氨酸</p>	<p>Y 181.19 163.17 $C_9H_9NO_3$</p> <p>Tyr</p>  <p>酪氨酸</p>	<p>T 119.12 101.10 $C_4H_9NO_3$</p> <p>Thr</p>  <p>苏氨酸</p>
<p>I 131.18 113.16 $C_6H_{13}NO_2$</p> <p>Ile</p>  <p>异亮氨酸</p>	<p>W 204.23 186.21 $C_{11}H_{12}N_2O_2$</p> <p>Trp</p>  <p>色氨酸</p>	<p>P 115.13 97.12 $C_5H_9NO_2$</p> <p>Pro</p>  <p>脯氨酸</p>	<p>V 117.15 99.13 $C_5H_{11}NO_2$</p> <p>Val</p>  <p>缬氨酸</p>			

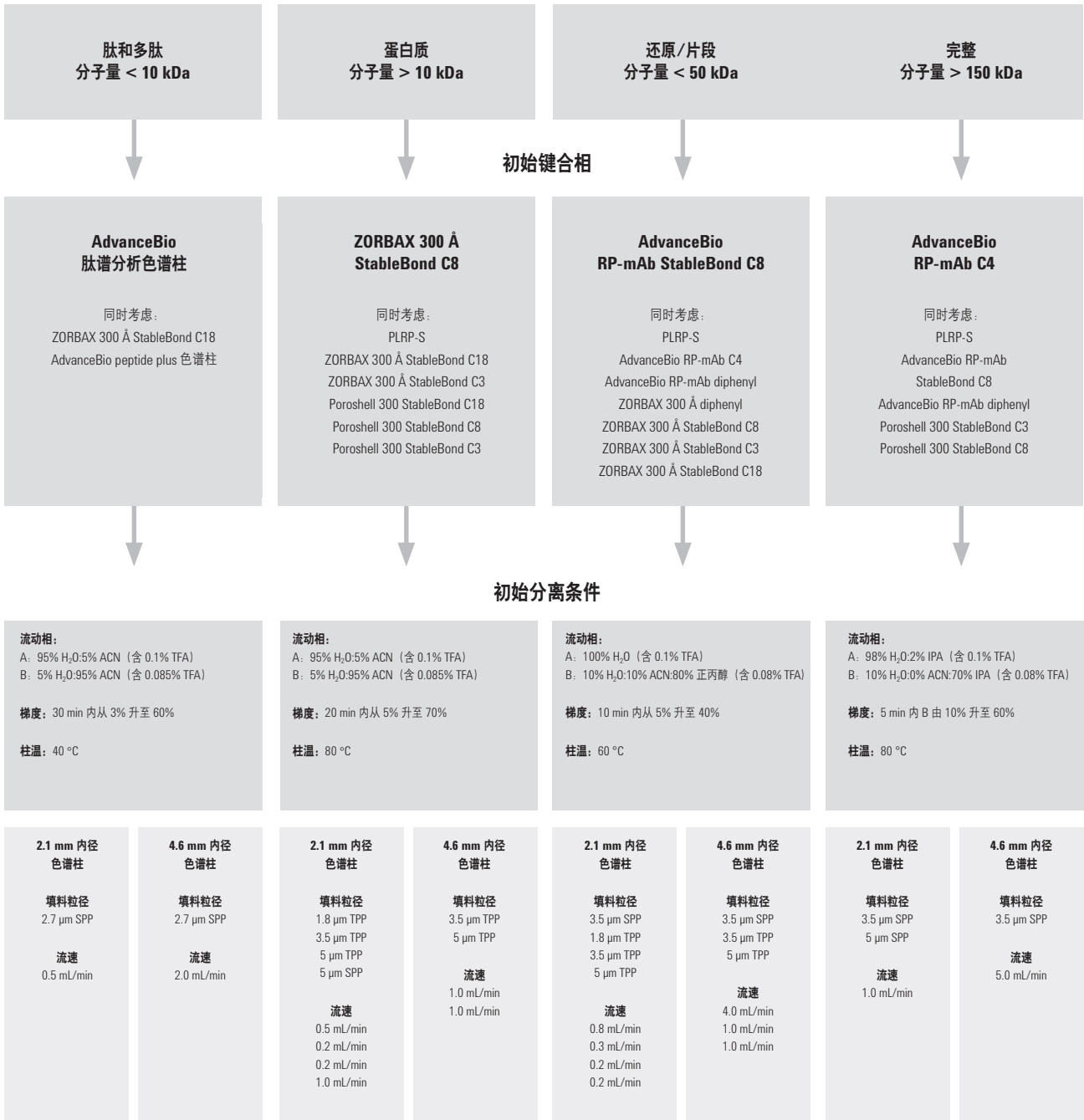
- 碱性
- 非极性 (疏水性)
- 极性, 不带电荷
- 酸性



方法开发指南

一级结构分析方法

本节涉及一级结构分析的色谱柱选择策略，提供了有关 mAb、蛋白质和肽的方法开发的一些关键细节。



SPP = 表面多孔颗粒填料, TPP = 全多孔颗粒填料

从低 pH 简单水溶液/有机梯度开始

通常含有 0.1% 三氟乙酸 (TFA) 的水/乙腈梯度可用于洗脱所有感兴趣的组分。在孔径 300 Å 的色谱柱上，典型的高分离度梯度需要 30–50 min。AdvanceBio RP-mAb 色谱柱需要较短的分析时间和较高的流速，并且仍提供出色的分离度。为改善分离，可以延长梯度时间、缩短柱长或提高流速。在 LC/MS 方法中，TFA 会降低检测器灵敏度，因此通常被甲酸铵/甲酸替代。

优化样品溶解度

在任何 pH 下要得到最佳峰形和回收率，完全溶解样品很重要。强酸性或中性溶剂可与 AdvanceBio RP-mAb、ZORBAX 300 Å StableBond、Poroshell 300 StableBond 和 AdvanceBio 肽谱分析色谱柱配合使用，而中性溶剂和稀碱性溶剂可与 ZORBAX 300Extend-C18 和 Poroshell 300Extend-C18 配合使用。

溶解蛋白质和肽的溶剂选择

水/磷酸盐缓冲液

稀酸 (TFA、乙酸或盐酸)

中性 pH、6–8 mol/L 盐酸胍或异硫氰酸胍

乙酸 5%/6 mol/L 尿素

稀酸 + 水溶液/有机溶剂 (ACE, MeOH, THF)

稀碱 (氢氧化铵)

DMSO 或 0.1%–1% 的 DMSO 溶液

甲酰胺

最弱

最强

提高温度

蛋白质和肽的分离受温度的影响，较高的柱温可显著提高蛋白质以及疏水性和聚集性肽的分离度和回收率。

AdvanceBio RP-mAb: 最高 90 °C
ZORBAX 300 StableBond, Poroshell 300 StableBond: 最高 80 °C
AdvanceBio 肽谱分析色谱柱: 最高 60 °C

优化流动相 pH

如果低 pH 效果不佳，可尝试使用中等或高 pH

如果优化的低 pH 方法不能提供理想的分离，可使用中等或高 pH 流动相。高 pH 下的选择性通常差别很大，因为此时酸性氨基酸带负电荷，而某些碱性氨基酸可能失去其电荷。ZORBAX 300Extend-C18 是中等 pH 到高 pH 分离的最佳选择。

色谱柱: ZORBAX 300Extend-C18
4.6 × 150 mm, 5 μm
773995-902

流动相:
 A: 20 mmol/L NH₄OH 水溶液
 B: 20 mmol/L NH₄OH 的 80% ACN 溶液

梯度: 30 min 内 B 由 5% 升至 60%

柱温: 25–30 °C (< 60 °C)

流速: 1 mL/min

反相 LC/MS 方法

蛋白质和肽的 LC/MS 分析用于提供蛋白质表征信息，准确鉴定蛋白质的翻译后修饰并测定合成和天然肽的分子量。LC/MS 还用于蛋白质组学应用中在 2D 分离中对蛋白质进行鉴定。因此，蛋白质和肽的 LC/MS 分析是一个关键的分离领域，需要一些特殊的色谱柱和流动相建议。LC/MS 一般使用较小尺寸的色谱柱，并且流动相中通常不使用 TFA，因为它作为流动相添加剂会降低质谱的灵敏度。

分析型 LC/MS 应用

当样品量不受限制时，2.1 mm 内径色谱柱将提供良好的灵敏度。借助 Poroshell 色谱柱，可使用内径较小的 1 mm 色谱柱。



高灵敏度/蛋白质组学应用

毛细管柱适用于高灵敏度蛋白质和肽分析应用中。内径为 0.5 mm 的色谱柱适用于蛋白质和蛋白质酶解物的分离，而内径为 0.3 mm 的色谱柱最常用于蛋白质酶解物分析。可在高 pH 下用氢氧化铵流动相进行分析。纳流柱（内径为 0.1 和 0.075 mm）常用于蛋白质组学的 2D LC/MS 系统中，且初始选择为 C18 键合相。



电荷异构体分析方法

本节涉及电荷异构体分析的色谱柱选择策略，提供了有关 mAb、蛋白质和肽的方法开发的一些关键细节。



优化条件

某些分离可能需要使用特殊的缓冲液、离子强度、pH 和/或温度。

离子强度

需要特定的离子强度以保持色谱柱功能。通常，所需的最低盐浓度为 10–20 mmol/L。但是，离子强度大于 20 mmol/L 可能阻止生物分子吸附到色谱柱上。常用的盐是钠和钾的氯化物和乙酸盐。洗脱所用的典型盐浓度为 400–500 mmol/L。

注：不得单独用清水清洗色谱柱，因为它会导致反压明显升高。

缓冲液和 pH 的选择

缓冲液在分离优化中起到重要作用。在抗体和许多生物分子分析中，通常使用磷酸盐缓冲液。还推荐使用以下缓冲液：MES、Tris 和 ACES 缓冲液。

使用 pH 5.0–6.5 的缓冲液。pH 通常可以调节 +/- 0.2 个单位。

某些特殊蛋白质可能需要更高的 pH (> pH 6.5)。

可以用磷酸、乙酸、HCl 和 NaOH 来调节 pH。

洗脱时也可以采用 pH 梯度。

缓冲液和 pH 的选择

对于阴离子交换，建议使用 pH 8.0–9.0 的乙酸盐和磷酸盐缓冲液，pH 通常可以调节 +/- 0.2 个单位。某些特殊蛋白可能需要具有更高或更低 pH 的缓冲液。可以用磷酸、乙酸、HCl 和 NaOH 来调节 pH。

洗脱时也可以采用 pH 梯度。

添加剂

有机溶剂

可使用最多 50% 的乙腈、乙醇、甲醇及其他类似溶剂。

洗涤剂

可使用非离子型、阴离子型和两性离子型表面活性剂。不建议使用阳离子表面活性剂。

添加剂

有机溶剂

可使用最多 50% 的乙腈、乙醇、甲醇及其他类似溶剂。

洗涤剂

可使用非离子型、阳离子型和两性离子型表面活性剂。不建议使用阴离子表面活性剂。

温度

Agilent Bio MAb 和 IEX 色谱柱能够在高达 80 °C 下保持稳定。但是，许多蛋白质和生物大分子对热不稳定。在常规分离中使用高温之前，务必确定样品的温度稳定性。

利用安捷伦缓冲液顾问软件的电荷异构体分析方法

安捷伦缓冲液顾问软件是一种软件工具，有助于实现重现性和精密度更高的离子交换方法。例如，该软件可使用四元混合方法生成盐梯度和恒定 pH 或 pH 梯度和盐梯度以实施净化。这些方法可直接导入安捷伦液相色谱采集软件中。

推荐的初始条件

盐梯度 (参见应用简报: 5991-0656ZHNCN)		pH 梯度 (参见应用简报: 5990-9629CHCN)	
色谱柱:	Bio WCX, 4.6 × 250 mm, 10 μm Bio WCX, 4.6 × 250 mm, 5 μm	色谱柱:	Bio MAb, 4.6 × 250 mm, 5 μm
流动相:	A: 水 B: 1.6 mol/L NaCl C: 40.0 mmol/L NaH ₂ PO ₄ D: 40.0 mmol/L Na ₂ HPO ₄ 将预先确定的 C 和 D 组分混合，在所要求的 pH 范围内配制 20 mmol/L 缓冲溶液。	流动相:	A: 水 B: 1.6 mol/L NaCl C: 40.0 mmol/L NaH ₂ PO ₄ D: 40.0 mmol/L Na ₂ HPO ₄ 将预先确定的 C 和 D 组分混合，在所要求的 pH 范围内配制选定缓冲强度的缓冲溶液。
梯度:	0–20 min B 由 0% 升至 50% (pH 恒定，例如 pH 6.0)，20–25 min B 保持为 50%，25–35 min B 由 50% 降至 0%	梯度:	0–20 min, pH 6.0–8.0 20–25 min, 0–800 mmol/L NaCl 25–30 min, 800 mmol/L NaCl
柱温:	室温	柱温:	室温
进样量:	10 μL	进样量:	10 μL
检测:	UV, 220 nm	检测:	UV, 220 nm
仪器:	1260 Infinity 生物惰性液相色谱系统	仪器:	1260 Infinity II 生物惰性液相色谱系统
样品:	卵清蛋白、核糖核酸酶 A、细胞色素 C、溶菌酶	样品:	IgG 单克隆抗体
样品浓度:	2 mg/mL (溶于 20 mmol/L 磷酸钠缓冲液, pH 6.0)	样品浓度:	2 mg/mL (溶于 20 mmol/L 磷酸钠缓冲液, pH 6.0)

注：同样，上述方法也可以应用于经过改进的 Agilent WAX 和 SCX 色谱柱。
如需获取关键质量属性应用文集，请访问：www.agilent.com/chem/cqa-applications

基于色谱柱内径和填料粒径选择流速

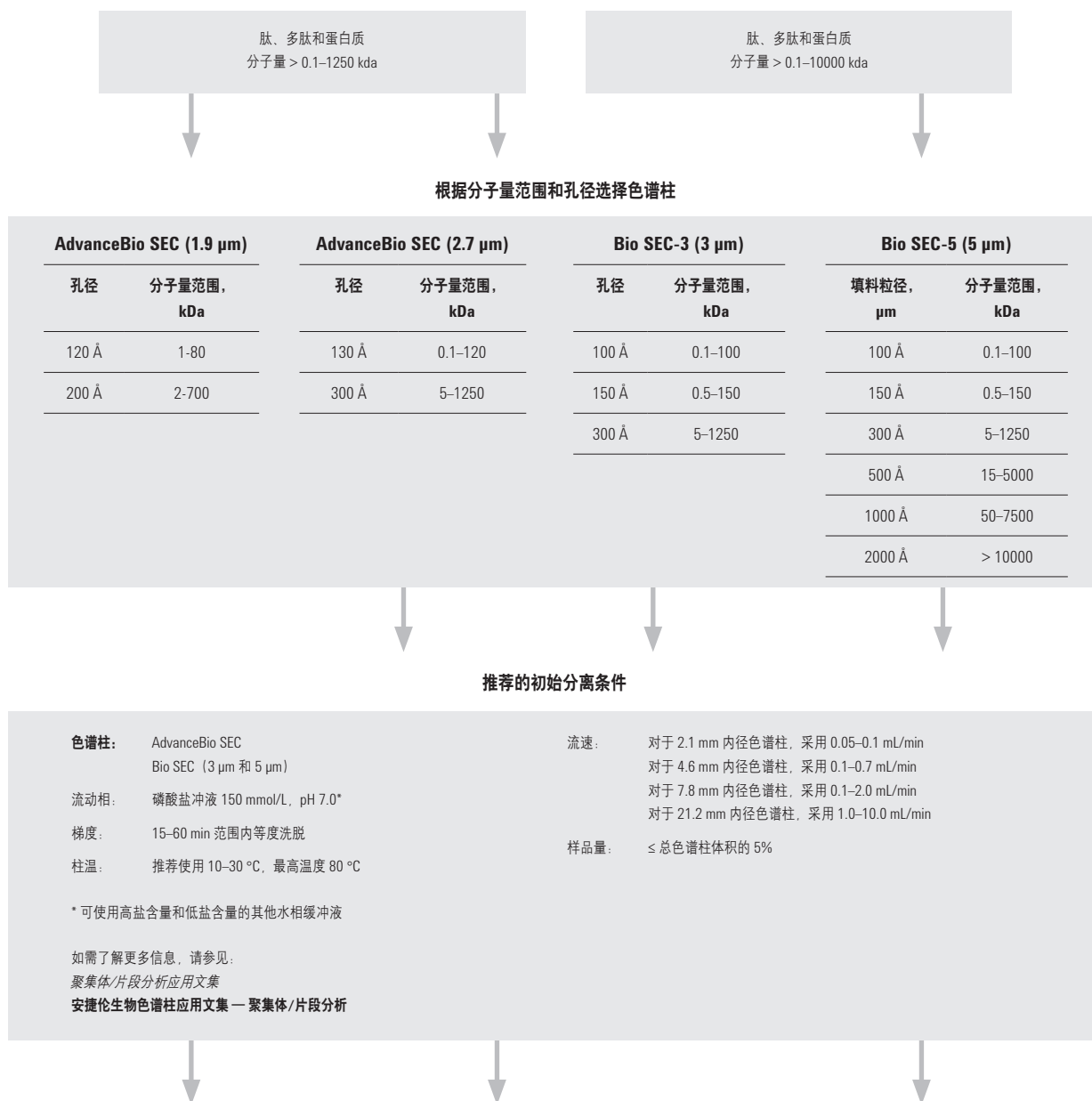
2.1 mm 内径色谱柱		4.6 mm 内径色谱柱	
填料粒径, μm	流速, mL/min	填料粒径, μm	流速, mL/min
1.7	0.1–0.3	1.7	0.1–0.3
3	0.1–0.5	3	0.1–0.5
5	0.1–0.8	5	0.1–0.8
10	0.1–1.0	10	0.1–1.0

注：始终从低流速开始，并默认采用建议的色谱柱操作限值。

聚集体与片段分析方法

本节涉及聚集体分析的色谱柱选择策略，提供了有关 mAb、蛋白质和肽的方法开发的一些关键细节。

针对生物分子、聚集体分析（肽、多肽和蛋白质）的基于体积的分离选择初始色谱柱和条件



得到初始色谱图后，可能需要进行某些改变以改善分离度、保持蛋白质溶解性，或降低样品与色谱填料之间的相互作用。可以上下调整流动相的离子强度，以便获得最佳分离。通常，pH 值也可以调节 +/- 0.2 个单位。如果还需要进一步优化，上下调整的范围则应相应扩大。还可以改变温度或添加有机溶剂。

对于需要加盐的方案，以下为常用缓冲液：

100–150 mmol/L 氯化钠（溶于 50 mmol/L 磷酸钠中），pH 7.0

100–150 mmol/L 硫酸钠（溶于 50 mmol/L 磷酸钠中），pH 7.0

50–100 mmol/L 尿素（溶于 50 mmol/L 磷酸钠中），pH 7.0

也可以用其他类似的盐（如 KCl）和盐酸胍。

pH 范围：

2.0–8.5

可添加的有机溶剂包括：

5%–10% 乙醇或其他类似溶剂（溶于 50 mmol/L 磷酸钠中），pH 7.0

5% DMSO（溶于 50 mmol/L 磷酸钠中），pH 7.0

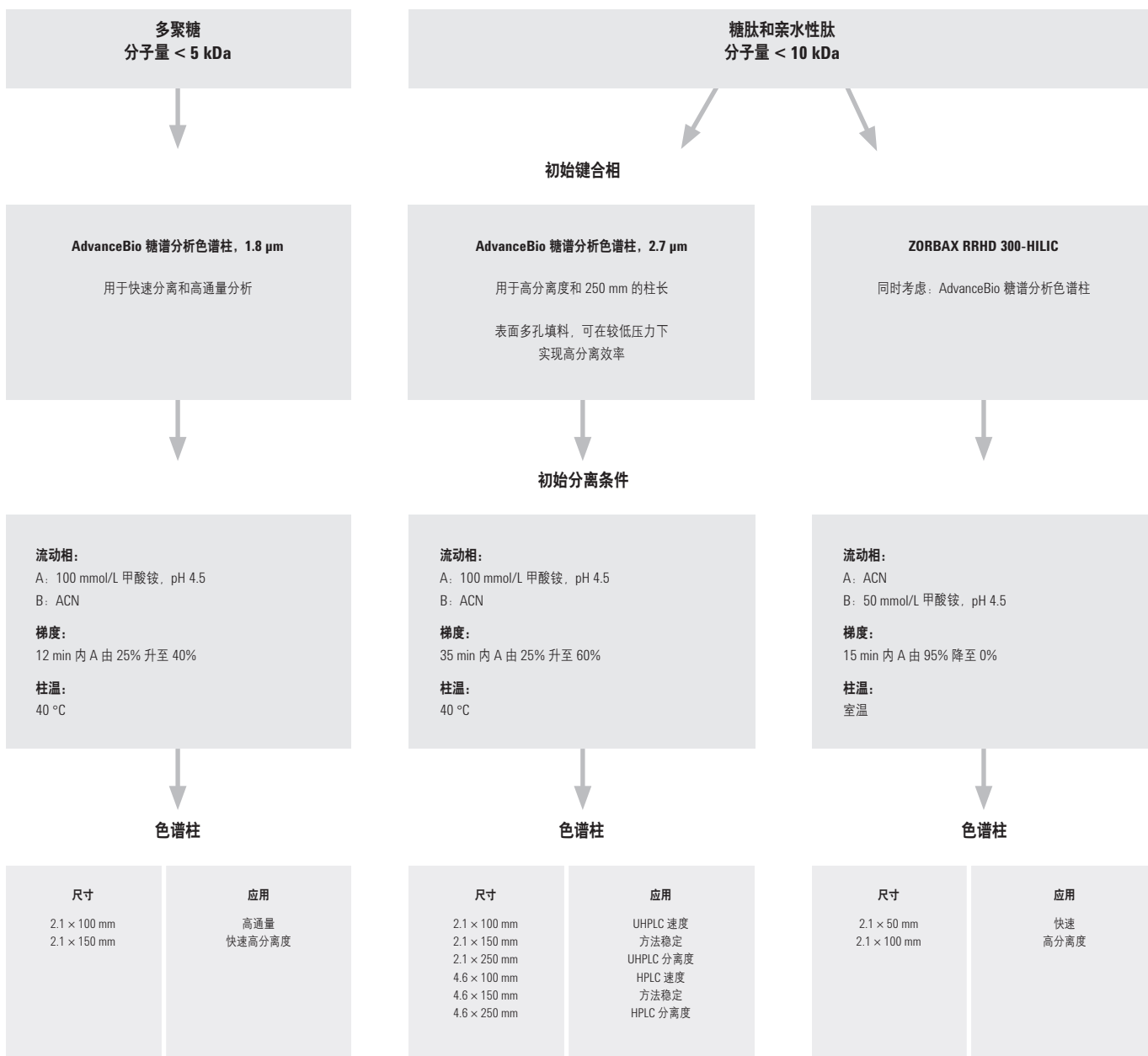
必须特别注意，以免由于某些水/有机溶剂混合物的高粘度而导致压力变化过大。使用较小的流速或更高的温度有助于缓解潜在的问题。

柱温：

SEC 分离通常在 20–30 °C 下进行。蛋白质和肽的分离需要较高温度，以改善蛋白质和疏水性肽的分离度和回收率。

Bio SEC 色谱柱的最高耐受温度是 80 °C。

多聚糖和亲水性/糖肽分析



滴度测定和细胞培养基优化方法

Agilent Bio-Monolith rProtein A 推荐条件

HPLC 条件

色谱柱:	Bio-Monolith rProtein A, 4.95 × 5.2 mm (部件号 5190-6903)	
结合缓冲液 (洗脱液 A):	50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.4	
结合缓冲液 (洗脱液 B):	100 mmol/L 柠檬酸, pH 2.6	
梯度曲线:	时间	%B
	0.0–0.5	0 (结合)
	0.6–1.8	100 (洗脱)
	1.9–4.0	0 (再平衡)
流速:	1 mL/min	
柱温:	24 °C	
检测:	UV, 280 nm	
进样量:	根据需要 (1–20 µL)	
样品:	IgG1 (1–20 mg/mL) 和 CHO 细胞上清液包含 IgG1 (最多 20 mg/mL 总蛋白质)	

注: 可以向流动相中加入其他盐, 例如氯化钠, 且最高添加浓度为 150 mmol/L。更高的盐浓度应通过实验测定。

技巧和工具

安捷伦意识到影响 mAb 和蛋白质分离质量的因素很多。为了使您获得最佳结果, 我们开发出一系列“操作指南”。如需了解更多信息, 请参见:

最优化肽段表征的要点: 肽谱分析指南 (出版号 5991-2348CHCN)

Ion-exchange Chromatography for Biomolecule Analysis: A “How to” Guide (生物分子分析离子交换色谱: 使用指南) (出版号 5991-3775EN)

生物分子分析体积排阻色谱: 使用指南 (出版号 5991-3651CHCN)



高灵敏度毛细管柱方法

反相方法的流动相注意事项

对于色谱柱洗脱液直接从色谱柱流向质谱检测器的 LC/MS 方法，流动相必须仅包含挥发性盐和添加剂。并且为获得最高的灵敏度，必须不存在离子抑制或加合物形成。

低 pH



TFA 通常不用于蛋白质和肽的 LC/MS 分离，因为它会抑制电离并提高检测限。第一步通常用 0.1%–1% 甲酸替代 TFA。最高浓度 1% 的乙酸也可以作为另一种流动相改性剂。在低 pH 下，在流动相中使用 TFA 仍可获得最佳分离，但是灵敏度有所降低。在某些情况下，可使用简单的在线脱盐/反离子交换，在柱后用另一种酸(例如，丙酸)置换 TFA。

中等 pH 和高 pH



高 pH 较少用于蛋白质表征，但是也可以在高 pH 条件下以 10–20 mmol/L NH_4OH 作为流动相添加剂进行 LC/MS 分析。

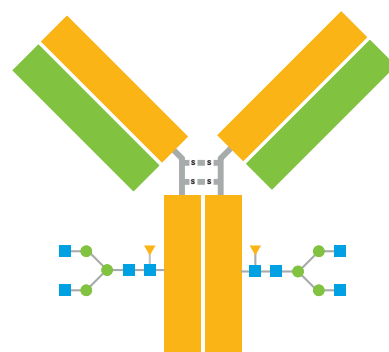
一级结构分析

准确测定氨基酸序列和翻译后修饰，并分析肽和寡核苷酸的杂质

为全面表征蛋白质（例如单克隆抗体），有必要了解一级氨基酸序列以及在制造的纯化或配制步骤中对该序列可能进行的任何翻译后修饰。在执行此类分析时，需要采用变性条件，因此反相液相色谱通常为首选技术。

安捷伦具有种类最为齐全的优化大孔径 300 Å、450 Å 及更大的反相 BioHPLC 色谱柱，并由遍布全球的技术支持专家和应用化学家提供支持。该系列产品包括耐压范围为 400–1200 bar 的 1.8、3.5 和 5 μm 多孔颗粒填料，在较低压力下进行 UHPLC 分离的三种不同的表面多孔颗粒，以及用于在多种条件下进行分析的聚合物色谱柱，包括用于 MS 分析的甲酸流动相。

对于肽或寡核苷酸的杂质分析，安捷伦提供具有高 pH 耐受性的硅胶色谱柱和聚合物色谱柱。聚合物色谱柱选件的另一项优势是可以从分析型分离扩展为制备型分离。



- **AdvanceBio RP-mAb 色谱柱**是唯一专为 mAb 表征而设计的反相色谱柱。450 Å 孔径 Poroshell 技术和正确的键合相选择性为完整 mAb 和 mAb 片段提供了快速、高分离度表征
- **PLRP-S 色谱柱**包括可以在最宽的 pH 范围内进行 HPLC 分离的大孔聚合物填料。PLRP-S 色谱柱具有 3 种宽径尺寸和 8 种填料粒径，可以为肽、蛋白质以及蛋白质复合体的分析前处理分离提供最佳解决方案
- **ZORBAX RRHD 300 Å 1.8 μm 色谱柱**为完整蛋白质、蛋白质片段以及蛋白质酶解物的反相分离提供 UHPLC 分析性能，在 1200 bar 下性能稳定
- **ZORBAX 300 Å 3.5 和 5 μm 色谱柱**由全多孔材料制成，可用于 HPLC 分离和制备级分离；许多键合相的粒径可从 1.8 μm 扩展到更大粒径
- **Poroshell 300 色谱柱**是业内首款用于多肽和蛋白质快速分离的表面多孔小粒径填料柱
- **AdvanceBio 肽谱分析色谱柱**快速分离并鉴定一级结构中的氨基酸修饰。AdvanceBio 肽谱分析色谱柱的 C18 功能和 2.7 μm 填料，为碱性疏水性肽提供了卓越的保留、分离度和峰形
- **AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱**具有 100 Å 孔径、2.7 μm 表面多孔填料杂化封端 C18 固定相，经改性后表面带电，具有优异的多肽分析性能
- **AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱**采用高效 2.7 μm 表面多孔颗粒填料，能够对寡核苷酸及其杂质进行高分离度分析。使用专有技术对颗粒填料进行了化学修饰，使其对寡核苷酸分离所需的高 pH 流动相条件具有耐受性



反相色谱柱选择

应用	安捷伦色谱柱	备注	
单克隆抗体和 mAb 片段	AdvanceBio RP-mAb	基于采用表面多孔颗粒填料的 Poroshell 技术, 其能够减小扩散距离, 并允许使用更高的流速和更陡的梯度, 从而缩短运行时间, 即使在 600 bar 系统上运行也是如此。	
	C4 SB-C8 联苯	450 Å 孔径能够使大分子完全进入键合相, 从而确保最佳的色谱分离。专为单克隆抗体分离设计的稳定键合相提供了多种选择性, 能够对分离度进行优化。	
	PLRP-S 1000 Å	大孔聚合物 PLRP-S 具有优异的 mAb 分离效果, 对于用于 MS 检测的甲酸流动相尤其如此。	
完整蛋白质、单克隆抗体、mAb 片段和多肽	ZORBAX 300 Å, 1.8 µm	优化的填充工艺使其耐压可高达 1200 bar, 可与 1290 Infinity II 液相色谱系统一起使用。RRHD 1.8 µm 色谱柱有 50 和 100 mm 柱长可选, 用于对最复杂样品进行快速或高分离度分离。StableBond C18 尤为适用于复杂蛋白质和蛋白质酶解物的分离。	
	RRHD 300SB-C18 RRHD 300SB-C8 RRHD 300SB-C3 RRHD 300-Diphenyl		
	ZORBAX 300 Å, 3.5 和 5 µm	非常适合用于 HPLC 系统。 StableBond C3 和 CN 可用于较大的疏水性更强的化合物。	
	300SB-C18 300SB-C8 300SB-C3 300SB-CN		
	PLRP-S	聚合物 PLRP-S 提供了与硅胶基色谱柱不同的选择性, 并且在甲酸流动相中具有优异的峰形。	
	100 Å 300 Å 1000 Å 4000 Å		
	Poroshell 300	具有 300 Å 孔径的 5 µm Poroshell 颗粒填料能够实现完整蛋白质的快速 HPLC 分离。	
	300SB-C18 300SB-C8 300SB-C3 300Extend-C18		
	蛋白质酶解物中的蛋白质	AdvanceBio 肽谱分析色谱柱	理想的 120 Å 孔径适用于鉴定各种分子量的肽。经过复杂的肽混合物测试, 确保其性能。独特的 Agilent Poroshell 技术能够缩短运行时间, 并更好地分离完整的肽序列。
	合成肽杂质分析	PLRP-S 100 Å, 300 Å	可从分析型分离扩展至制备型分离。 优异的 pH 稳定性使极端 pH 的使用成为可能, 包括用于消毒。
AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱		支持 UV 或 MS 检测的单一液相色谱方法, 使用 FA 作为流动相添加剂, 实现合成多肽与杂质的良好分离。	
寡核苷酸分析	PLRP-S 100 Å, 300 Å, 1000 Å, 4000 Å PL-SAX 1000 Å, 4000 Å	多种孔径选择, 具体取决于寡核苷酸长度。 高温稳定性。 可从分析型分离扩展至制备型分离。 如需了解有关 PL-SAX 的更多信息, 请参见第 242 页。	
	AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱	非常适合用于高分离度分析型分离。	

AB

AB

AB

AB

AB

AB

AdvanceBio 系列产品的一部分

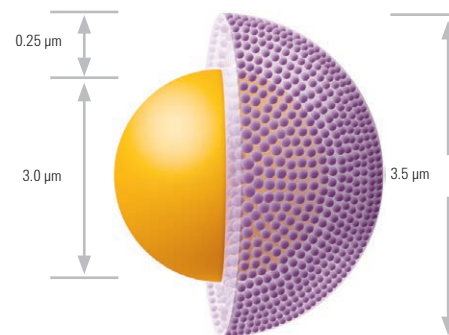
AdvanceBio RP-mAb

- **准确度更高:** 大孔径 (450 Å) 的表面多孔颗粒填料 (3.5 μm) 兼容所有液相色谱仪, 可提高 mAb 分离度
- **分析速度快:** 与填充全多孔颗粒填料的色谱柱相比, 分析时间更短
- **方法开发灵活:** 提供各种化学键合相 — SB-C8、C4 和联苯基键合相
- **成本更低:** 稳定的 Poroshell 填充床和 2 μm 入口筛板可防止入口堵塞, 从而延长柱使用寿命

专为应对单克隆抗体表征的特有挑战而开发的反相色谱柱

完整和还原态单克隆抗体的分析是表征治疗性蛋白以及了解其有效性与稳定性的重要测量手段。不良的色谱分离性能可能导致重复工作, 甚至影响表征的准确性。

较长的分析时间可对实验室通量造成不良影响, 并且导致基于表征结果的决策制定受到延误。为了解决这些问题, 安捷伦开发出一种新型反相色谱柱来优化完整和还原态 mAb 分析的性能。AdvanceBio RP-mAb 色谱柱基于 Poroshell 技术, 具有独特的孔径与键合相工艺设计。



技巧和工具

如需了解关于单克隆抗体一级结构表征的更多信息, 请参见:

使用 Agilent AdvanceBio 反相色谱柱优化生物分子的鉴定 (出版号 5991-2032CHCN)



分析中通常需要降低单克隆抗体等生物大分子的分离速度以降低这些缓慢扩散分析物的潜在谱峰展宽。但是，AdvanceBio RP-mAb 色谱柱使用的 Poroshell 技术采用覆盖在 3.0 μm 硅胶实心核上的一层 0.25 μm 厚多孔硅胶薄层制成的表面多孔填料颗粒。这种形态缩短了扩散距离，支持使用更快的流速和更陡的梯度，即使在 600 bar 系统上运行也是如此。薄层色谱柱的 450 Å 较宽孔径能够使单克隆抗体大分子完全通过键合固定相，确保获得最佳的色谱性能。专为单克隆抗体分离设计的稳定键合相选择（C4、SB-C8 和独特的联苯键合相）提供了多种选择性，能够对分离度进行优化。

AdvanceBio RP-mAb 色谱柱可实现更高的分离度与更短的运行时间，从而为生物制药发现、开发和 QA/QC 应用提供快速、准确且可重现的单克隆抗体分析结果。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	温度上限*	pH 范围	封端
AdvanceBio RP-mAb C4	450 Å	90 °C	1.0–8.0	是
AdvanceBio RP-mAb SB-C8	450 Å	90 °C	1.0–8.0	否
AdvanceBio RP-mAb 联苯柱	450 Å	90 °C	1.0–8.0	是

性能指标只代表典型值

* 色谱柱最适合在低 pH 条件下使用。pH 为 6–8 时，所有硅胶基色谱柱在 < 40 °C 和低浓度缓冲液（范围 0.01–0.02 mol/L）条件下可获得最高的柱稳定性

曲妥珠单抗 IgG1 变异体的快速高分离度分离

色谱柱: **AdvanceBio RP-mAb C4**
795775-904
2.1 × 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的水:异丙醇 (98:2)
B: IPA:ACN:流动相 A (70:20:10)

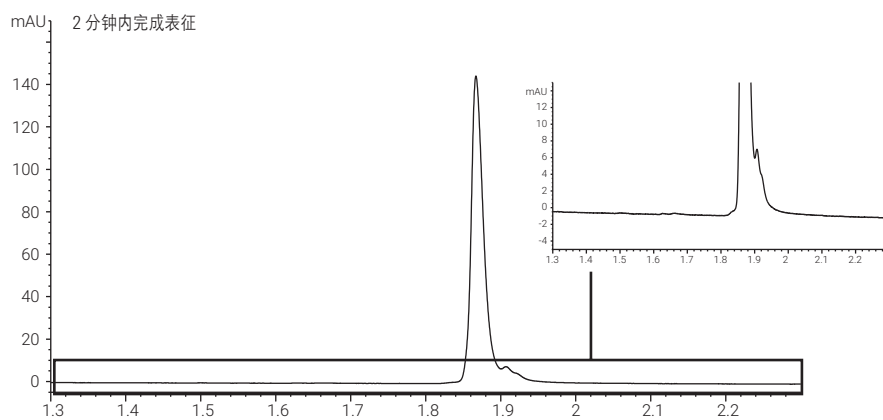
流速: 1.0 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min,
并以 10% B 再平衡 1 min

柱温: 80 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 5 μL 完整人源化重组曲妥珠单抗变异体 IgG1 (1 mg/mL),
购自 Creative Biolabs



AdvanceBio RP-mAb C4 色谱柱提供尖锐的峰形, 可在 2 分钟内使分析物实现完美分离。

完整人源化重组曲妥珠单抗 IgG1 的分离

色谱柱: **AdvanceBio RP-mAb C4**
795775-904
2.1 × 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的水:IPA (98:2)
B: IPA:ACN:流动相 A (70:20:10)

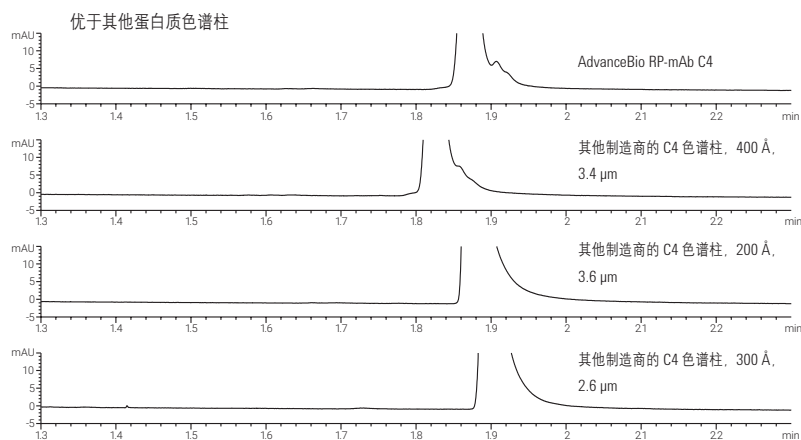
流速: 1.0 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min,
并以 10% B 再平衡 1 min

柱温: 80 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 5 μL 完整人源化重组曲妥珠单抗变异体 IgG1
(1 mg/mL), 购自 Creative Biolabs



AdvanceBio RP-mAb 专为分离 mAb 而设计, 在分离完整蛋白质时所获得的峰形和分离度均优于其他色谱柱。

选择性联苯固定相

色谱柱: **AdvanceBio RP-mAb 联苯柱**
795775-944
2.1 × 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的水:IPA (98:2)
B: IPA:ACN:流动相 A (70:20:10)

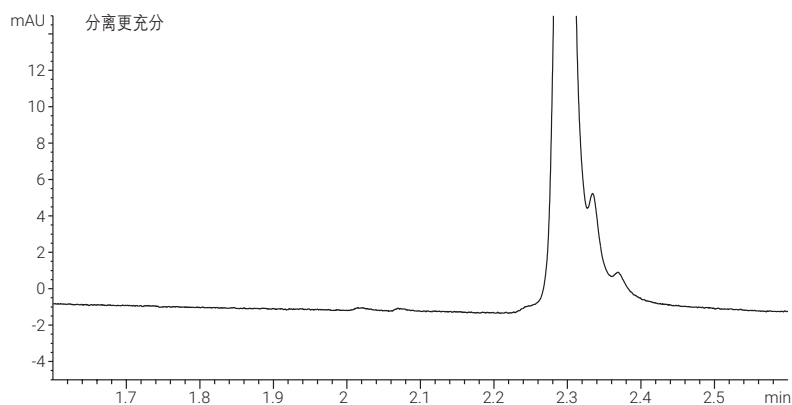
流速: 1.0 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min,
并以 10% B 再平衡 1 min

柱温: 80 °C

检测器: UV, 254 nm

样品: 5 μL 完整人源化重组曲妥珠单抗变异体 IgG1
(1 mg/mL), 购自 Creative Biolabs



Poroshell 的优势

色谱柱: AdvanceBio RP-mAb SB-C8
785775-906
2.1 × 100 mm, 3.5 μm

流动相: A: 0.1% TFA 水溶液
B: 正丙醇:ACN:流动相 A (80:10:10)

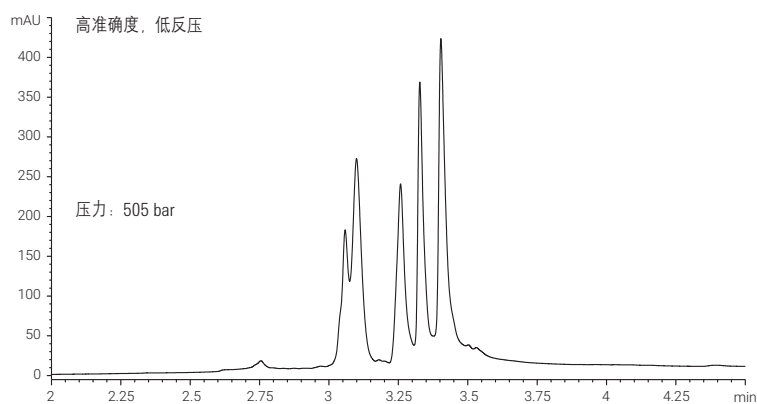
流速: 0.8 mL/min

梯度: 5 min 内 B 由 5% 升至 40%，以 95% B 淋洗 1 min，
并以 10% B 再平衡 1 min

柱温: 60 °C

检测器: UV, 220 nm

样品: 1 μL 的 Fc/Fab，由木瓜蛋白酶水解 Creative Biolabs 的人源性重组
曲妥珠单抗变异体 IgG1 (2 mg/mL) 得到



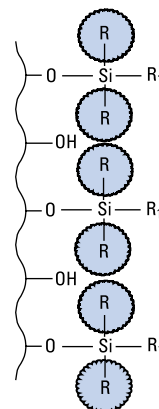
采用大孔径 Poroshell 技术的 AdvanceBio RP-mAb 色谱柱不仅柱效高、分析时间短、
压力低，而且温度也低于多数反向方法的一般温度 (80 °C)。

AdvanceBio RP-mAb

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	AdvanceBio RP-mAb C4 USP L26	AdvanceBio RP-mAb SB-C8 USP L7	AdvanceBio RP-mAb Diphenyl USP L11
4.6 × 150	3.5	793975-904	783975-906	793975-944
4.6 × 100	3.5	795975-904	785975-906	795975-944
4.6 × 50	3.5	793975-904	783975-906	793975-944
2.1 × 150	3.5	793975-904	783975-906	793975-944
2.1 × 100	3.5	795975-904	785975-906	795975-944
2.1 × 75	3.5	793975-904	783975-906	793975-944
2.1 × 50	3.5	793975-904	783975-906	793975-944

ZORBAX 300 Å StableBond

Agilent ZORBAX 300 Å StableBond 色谱柱是实现蛋白质和肽的可重现性分离的理想选择，有以下两个原因。对于有效分离蛋白质和肽或其他大分子而言，要使这些分析物完全进入键合固定相，第一种大孔径 300 Å 色谱柱是必需的。第二，300StableBond 色谱柱在低 pH 条件下具有无可比拟的耐受性，如采用通常用于分离蛋白质和肽的含有 TFA 的流动相时。在低 pH 下进行 LC/MS 分离时，300StableBond 色谱柱还可以使用甲酸和乙酸作为流动相改性剂。这些色谱柱有五种不同键合相可供选择（C18、C8、C3、氰基和联苯（DP）），用于优化蛋白质和多肽的选择性与回收率。为了进一步提高样品回收率并改善难分离蛋白质的分离效率，300StableBond 色谱柱可以在高达 80 °C 的温度下使用。StableBond 300SB-C18 和 300SB-C8 色谱柱是分离复杂蛋白质及蛋白质酶解物的理想选择。这些色谱柱有毛细管（内径 0.3 和 0.5 mm）和纳流柱（内径 0.075 和 0.10 mm）规格，用于蛋白裂解产物的反相 LC/MS 分离。毛细管和纳流色谱柱可用于一维或二维蛋白质组学分离。



立体保护 300StableBond 键合相

UHPLC 色谱柱性能指标

键合相	孔径	温度上限*	pH 范围	封端
ZORBAX RRHD 300SB-C18	300 Å	90 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX RRHD 300SB-C8	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX RRHD 300SB-C3	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX RRHD 300-Diphenyl	300 Å	80 °C	1.0-8.0	是
ZORBAX 300SB-C18	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX 300SB-C8	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX 300SB-C3	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否
ZORBAX 300SB-CN	300 Å	80 °C	1.0-8.0	否

性能指标只代表典型值

* 300StableBond 色谱柱最适合在低 pH 条件下使用。所有硅胶基色谱柱在 pH 6-8 条件下，采用小于 40 °C 的柱温和较低的缓冲液浓度 (0.01-0.02 mol/L) 操作，可获得最高的色谱柱稳定性。在中等或高 pH 条件下，建议使用 300Extend-C18 色谱柱

完整单克隆抗体的更高分离度

色谱柱: **ZORBAX RRHD 300SB-C8**
857750-906

2.1 × 50 mm, 1.8 μm

流动相: A: H₂O:IPA (98:2) + 0.1% TFA (v/v)

B: IPA:ACN:H₂O (70:20:10) + 0.1% TFA (v/v)

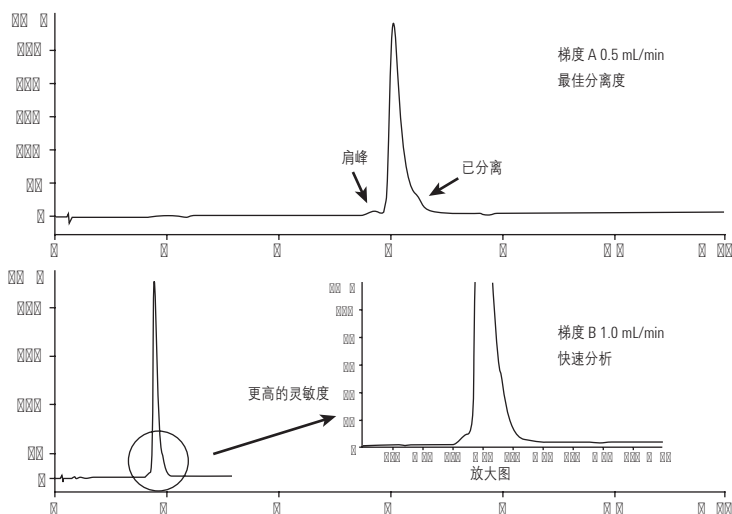
流速: 在 0.5 mL/min 和 1.0 mL/min 之间

梯度: 多段线性洗脱

柱温: 80 °C

检测器: 1290 Infinity 液相色谱系统, 配备自动进样器、二元泵和柱温箱以及二极管阵列检测器 (DAD)

样品: UV, 225 nm



技巧和工具



有关使用 AdvanceBio 反相色谱柱更好地表征生物分子的更多信息, 请参见有关此主题白皮书 (出版物 5991-2032CHCN)。



还原和烷基化 mAb — 轻链和重链变异体的分离

色谱柱: **ZORBAX RRHD 300SB-C8**
858750-906
2.1 × 150 mm, 1.8 μm

流动相: A: H₂O + 0.1% TFA (v/v)
 B: 正丙醇:ACN:H₂O (80:10:10) + 0.1% TFA (v/v)

流速: 0.5 mL/min

进样量: 3 μL (来自 2.5 mg/mL 样品)

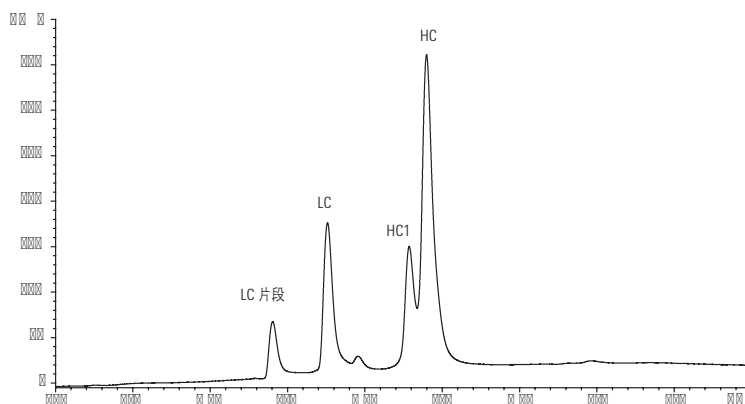
% 溶剂 B	时间 (min)
20	0
35	3
40	4
40	5
90	5.1
90	5.5
25	6

梯度: 多段

柱温: 75 °C

检测器: UV, 225 nm

仪器: 1290 Infinity 液相色谱系统, 配备自动进样器、二元泵、柱温箱和二极阵列检测器 (DAD)



为了连续进行色谱分析, 增加了 2 min 后运行程序对色谱柱进行再平衡。

技巧和工具

通常添加 TFA (或其他酸) 使流动相 (常用于蛋白质和肽分离) 形成极低 pH 值以溶解蛋白质。StableBond 色谱柱在这些条件下具有极长的色谱柱寿命。可提供 300 Å 孔径柱, 适用于高达 100-500 kDa 的蛋白质分离。



更高的单克隆抗体分析重现性

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C8
857750-906

2.1 × 50 mm, 1.8 μm

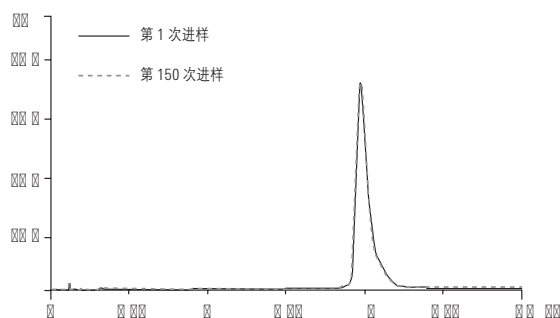
流动相: A: H₂O:IPA (98:2) + 0.1% TFA (v/v)
B: IPA:ACN:H₂O (70:20:10) + 0.1% TFA

流速: 1.0 mL/min

柱温: 80 °C

检测器: 1290 Infinity 液相色谱系统, 配备二极管阵列检测器,
检测波长 225 nm

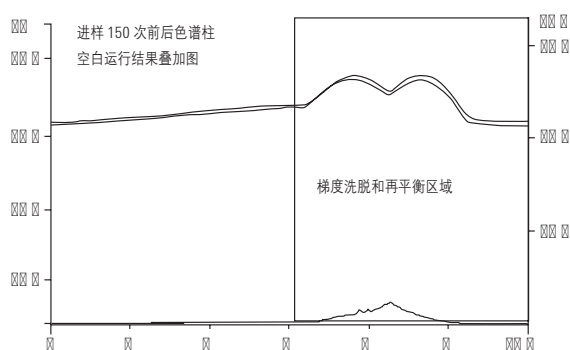
样品: mAb



梯度

填料粒径, μm	流速, mL/min
0.00	25
3.00	35
4.00	90
5.00	25

ZORBAX 300SB-C8 色谱柱的优异重现性和蛋白质回收率。



为 mAb 表征提供独特的选择性

色谱柱: **ZORBAX RRHD 300SB-C18**
858750-902
2.1 × 100 mm, 1.8 μm

ZORBAX RRHD 300SB-C3
858750-909
2.1 × 100 mm, 1.8 μm

ZORBAX RRHD 300SB-C8
858750-906
2.1 × 100 mm, 1.8 μm

ZORBAX RRHD 300-Diphenyl
858750-944
2.1 × 100 mm, 1.8 μm

流动相: A: H₂O (0.1% TFA) (v/v)
B: 80% 正丙醇:10% ACN:10% H₂O (0.08% TFA) (v/v)

进样量: 3 μL (来自 2.5 mg/mL 样品)

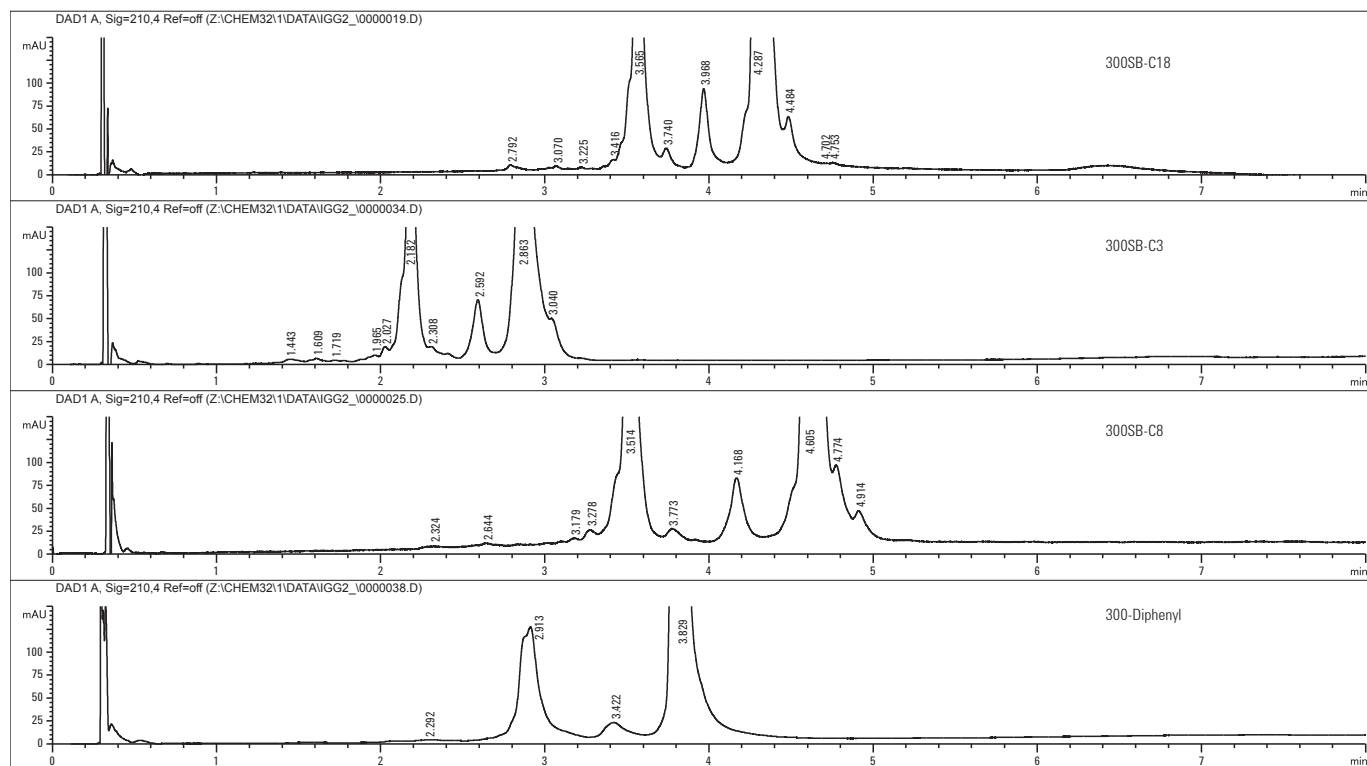
流速: 1.0 mL/min (3.5 μm²), 1.0 mL/min (1.8 μm)

梯度: 25%–35% B, 90% 清洗

柱温: 80 °C

检测器: UV, 215 nm

* 在低流速下峰展宽



肽/蛋白质：升高温度的影响

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C3
883995-909
4.6 × 150 mm, 5 μm

流动相: A: 5:95 ACN:水, 含 0.10% TFA (v/v%)
B: 95:5 ACN:水, 含 0.085% TFA (v/v%)

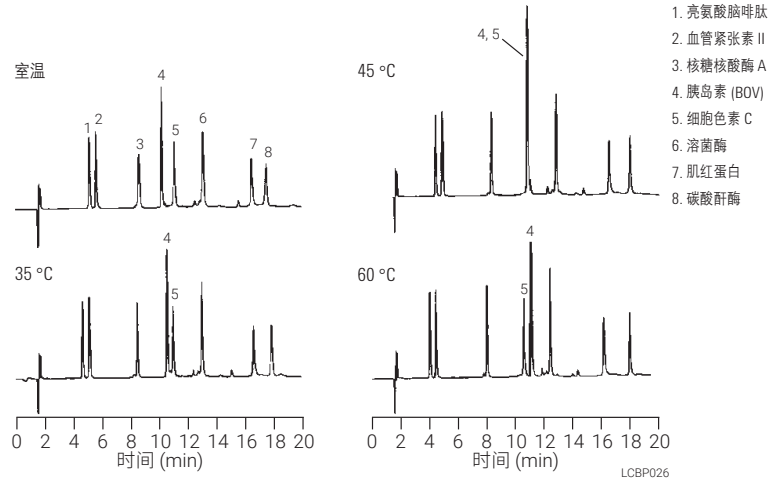
流速: 1.0 mL/min

梯度: 20 min 内由 15% 升至 53%, 后运行时间 12 min

柱温: 环境温度-60 °C

检测器: UV, 215 nm

样品: 多肽



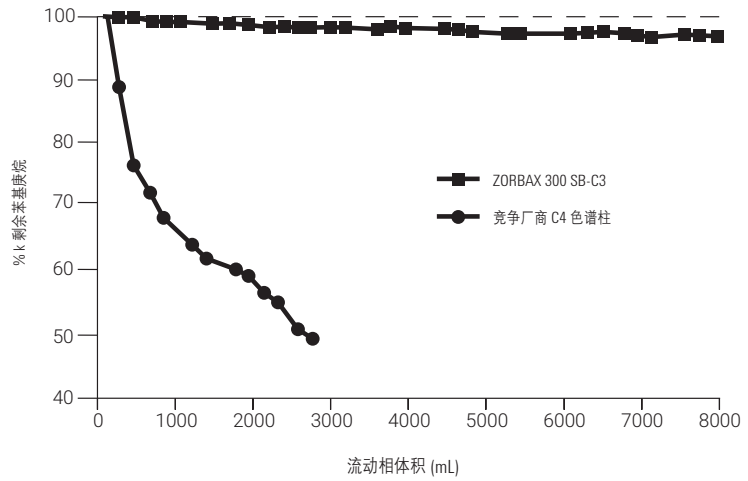
短链 ZORBAX 300SB-C3 填料在低 pH 和高温下稳定

色谱柱: ZORBAX 300SB-C3
883995-909
4.6 × 150 mm, 5 μm

流动相: 梯度 80 min 内 B 由 0% 升至 100%
A: 0.5% TFA 水溶液
B: 0.5% TFA 的乙腈溶液
等度保留测试条件:
1-苯基庚烷 50% A, 50% B

流速: 1.0 mL/min

柱温: 60 °C



四种不同的 300SB 键合固定相优化了大分子多肽的分离

色谱柱 A: ZORBAX RRHD 300SB-C18
883995-902
4.6 × 150 mm, 5 μm

色谱柱 B: ZORBAX 300SB-C8
883995-906
4.6 × 150 mm, 5 μm

色谱柱 C: ZORBAX 300SB-C3
858750-909
4.6 × 150 mm, 5 μm

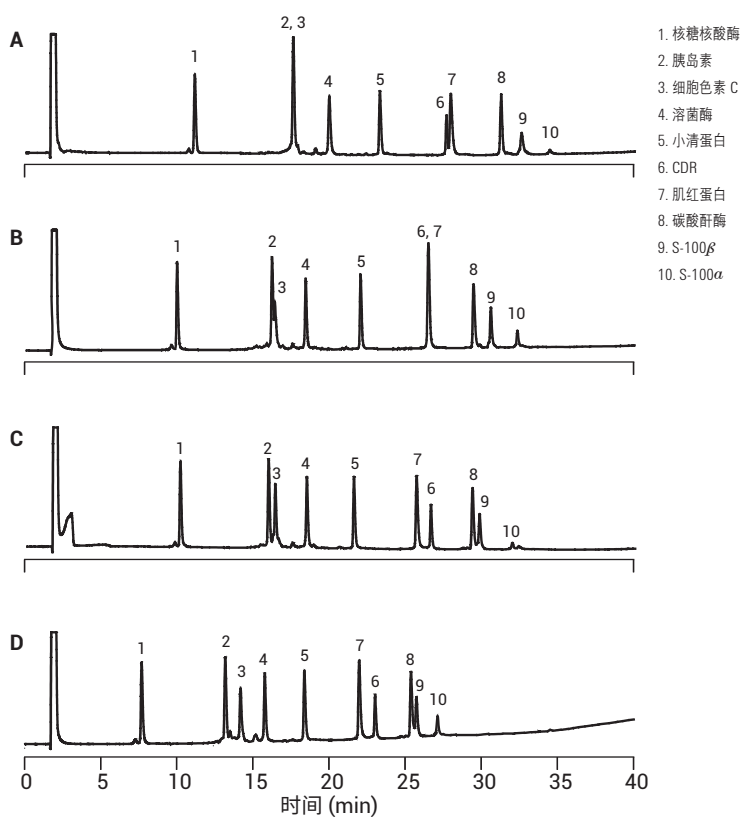
色谱柱 D: ZORBAX 300SB-CN
858750-905
4.6 × 150 mm, 5 μm

流动相: 线性梯度, 40 min 内 B 由 25% 升至 70%
A: 0.1% TFA 水溶液
B: 含 0.09% TFA 的 80% 乙腈:20% 水

流速: 1.0 mL/min

柱温: 60 °C

样品: 各 3 μg 蛋白质



LCSB006
300SB-C18、C8、C3 和 CN 键合相为该组多肽提供不同的分离。这为快速优化蛋白质分离增加了一个重要参数。300SB-CN 色谱柱对亲水性更高的多肽具有独特的选择性。

ZORBAX 300 Å StableBond

说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7	300SB-CN USP L10	300SB-C3 USP L56	300-Diphenyl USP L11
标准色谱柱 (无需特殊硬件)							
半制备型	9.4 × 250	5	880995-202	880995-206	880995-205	880995-209	
分析型	4.6 × 250	5	880995-902	880995-906	880995-905	880995-909	
分析型	4.6 × 150	5	883995-902	883995-906	883995-905	883995-909	
分析型	4.6 × 50	5	860950-902	860950-906	860950-905	860950-909	
快速分离	4.6 × 150	3.5	863973-902	863973-906	863973-905	863973-909	
快速分离	4.6 × 100	3.5	861973-902	861973-906			
快速分离	4.6 × 50	3.5	865973-902	865973-906	865973-905	865973-909	
Solvent Saver Plus	3.0 × 150	3.5	863974-302	863974-306		863974-309	
Solvent Saver Plus	3.0 × 100	3.5		861973-306			
窄径	2.1 × 250	5	881750-902				
窄径	2.1 × 150	5	883750-902	883750-906	883750-905	883750-909	
窄径 RR	2.1 × 150	3.5		863750-906			
窄径 RR	2.1 × 100	3.5	861775-902	861775-906			
窄径 RR	2.1 × 50	3.5	865750-902	865750-906			
窄径 RRHD	2.1 × 100	1.8	858750-902	858750-906		858750-909	858750-944
窄径 RRHD	2.1 × 50	1.8	857750-902	857750-906		857750-909	857750-944
微径柱	1.0 × 250	5	861630-902				
微径 RR	1.0 × 150	3.5	863630-902	863630-906			
微径 RR	1.0 × 50	3.5	865630-902	865630-906			
微径保护柱, 3/包	1.0 × 17	5	5185-5920	5185-5920			
保护柱柱芯, 2/包	9.4 × 15	7	820675-124	820675-124	820675-124	820675-124	
保护柱柱芯, 4/包	4.6 × 12.5	5	820950-921	820950-918	820950-923	820950-924	

(续)

AB AdvanceBio 系列产品的一部分

AB

技巧和工具

为了最有效地利用安捷伦仪器, 请访问: <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-systems/bio-ic-solutions>

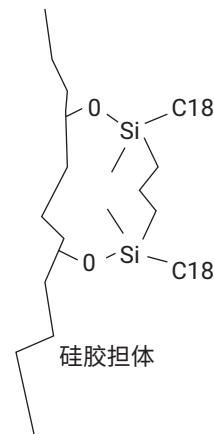
ZORBAX 300 Å StableBond

说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7	300SB-CN USP L10	300SB-C3 USP L56	300-Diphenyl USP L11
保护柱柱芯, 4/包	2.1 × 12.5	5	821125-918	821125-918	821125-924	821125-924	
保护柱硬件工具包			840140-901	840140-901	840140-901	840140-901	
保护柱硬件工具包			820999-901	820999-901	820999-901	820999-901	
PrepHT 卡套柱 (需要柱端接头套件 820400-901)							
PrepHT 卡套柱	21.2 × 250	7		897250-102	897250-106	897250-105	897250-109
PrepHT 卡套柱	21.2 × 150	7		897150-102	897150-106		897150-109
PrepHT 卡套柱	21.2 × 150	5		895150-902	895150-906		895150-909
PrepHT 卡套柱	21.2 × 100	5		895100-902	895100-906		895100-909
PrepHT 卡套柱	21.2 × 50	5		895050-902	895050-906		895050-909
PrepHT 柱端接头, 2/包				820400-901	820400-901	820400-901	820400-901
PrepHT 保护柱	17.0 × 7.5	5		820212-921	820212-918	820212-924	820212-924
保护柱柱芯硬件				820444-901	820444-901	820444-901	820444-901
玻璃内衬毛细管柱							
毛细管	0.5 × 250	5	5064-8266				
毛细管	0.5 × 150	5	5064-8264				
毛细管	0.5 × 35	5	5064-8294				
毛细管 RR	0.5 × 150	3.5	5064-8268				
毛细管 RR	0.5 × 35	3.5	5065-4459				
毛细管	0.3 × 250	5	5064-8265				
毛细管	0.3 × 150	5	5064-8263				
毛细管	0.3 × 35	5	5064-8295				
毛细管 RR	0.3 × 150	3.5	5064-8267	5065-4460			
毛细管 RR	0.3 × 100	3.5	5064-8259	5065-4461			
毛细管 RR	0.3 × 35	3.5	5064-8270	5065-4462			
毛细管 RR	0.3 × 50	3.5	5064-8300	5065-4463			
纳流柱 (PEEK 熔融石英)							
Nano RR	0.1 × 150	3.5	5065-9910				
Nano RR	0.075 × 150	3.5	5065-9911				
Nano RR	0.075 × 50	3.5	5065-9924	5065-9923			
捕集阱/保护柱, 5/包	0.3 × 5	5	5065-9913	5065-9914			
捕集阱/保护柱硬件工具包			5065-9915	5065-9915			

ZORBAX 300 Å Extend-C18

- 在 pH 2–11.5 条件下，多肽和肽在高和低 pH 下实现稳定的分离
- 在高和低 pH 条件下具有不同的选择性
- 在高 pH 下对疏水性肽的分离效果好、回收率高
- 非常适合使用氢氧化铵流动相的 LC/MS

ZORBAX 300 Å Extend-C18 是一种大孔径 HPLC 色谱柱，可以在 pH 2–11.5 范围内高效分离肽。独特的双齿键合相在高和低 pH 值下均具有优异的使用寿命和重现性。在高 pH 条件下，由于分子电荷的变化，导致肽和多肽的保留和选择性发生显著变化。在室温和高 pH 条件下分离疏水性强的多肽，可以实现优异的回收率。在使用简单的含氢氧化铵的流动相的高 pH 条件下，还可以提高 LC/MS 对肽和多肽分析的灵敏度。



用于 Extend-C18 键合相的新型双齿 C18-C18 键合

UHPLC 色谱柱性能指标

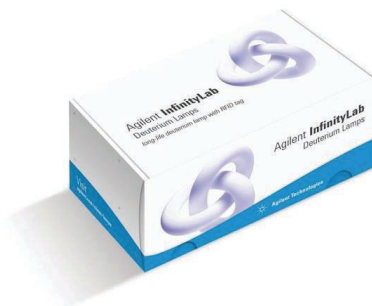
键合相	孔径	温度上限*	pH 范围	封端
ZORBAX 300 Å Extend-C18 60 °C	300 Å	60 °C	2.0–11.5	双封端

性能指标只代表典型值

* 温度上限在 pH 8 以下时为 60 °C，在 pH 8–11.5 时为 40 °C

技巧和工具

选择合适的色谱柱仅仅是总体解决方案中的一部分。不要忘记那些重要备件，例如各种液相色谱光源。请访问：<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/lamps-detector-supplies-for-hplc> 以了解更多信息。



血管紧张素的 LC/MS 分析

色谱柱: **ZORBAX Extend-C18**
773700-902
2.1 × 150 mm, 5 μm

流动相: 酸性条件:
A: 0.1% TFA 水溶液
B: 0.085% TFA 的 80% 乙腈 (ACN) 溶液
碱性条件:
A: 10 mmol/L NH₄OH 水溶液
B: 10 mmol/L NH₄OH 的 80% ACN 溶液

流速: 0.2 mL/min

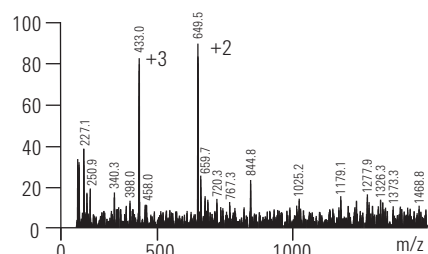
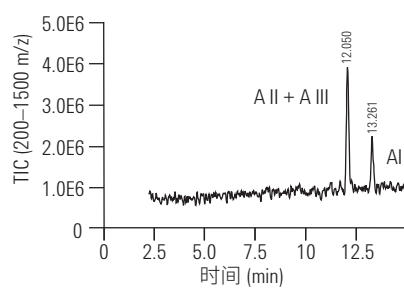
梯度: 15 min 内 B 由 15% 升至 50%

柱温: 35 °C

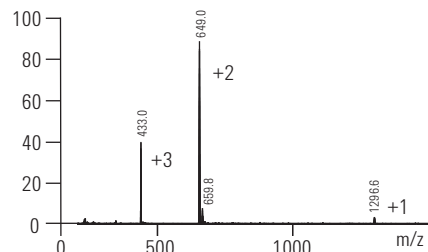
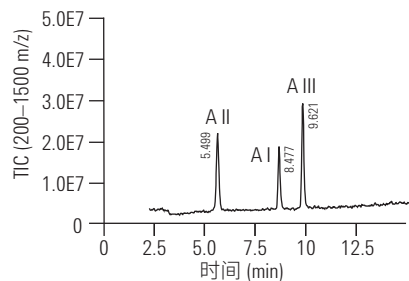
质谱条件: 正离子 ESI; V_f 70 V, V_{cap} 4.5 kV, N₂, 35 psi, 12 L/min, 325 °C

样品: 血管紧张素 I, II, III, 2.5 μL 样品 (各 50 pmol)

A
血管紧张素 I
最大值: 10889
低 pH



B
血管紧张素 I
最大值: 367225
高 pH



LC30003

小分子和大分子肽在高和低 pH 下均表现出选择性变化。在高 pH 下, 由于电荷的变化, 所有三种血管紧张素均可得到分离。此外, 在高 pH 下使用氢氧化铵流动相可以显著提高血管紧张素 I 的谱图清晰度。Extend-C18 色谱柱也可用于在高 pH 下分析小分子肽。

参考文献: B.E.Boyes.Separation and Analysis of Peptides at High pH Using RP-HPLC/ESI-MS, 4th WCBP, San Francisco, CA, Jan. 2000.

在高 pH 下具有长寿命

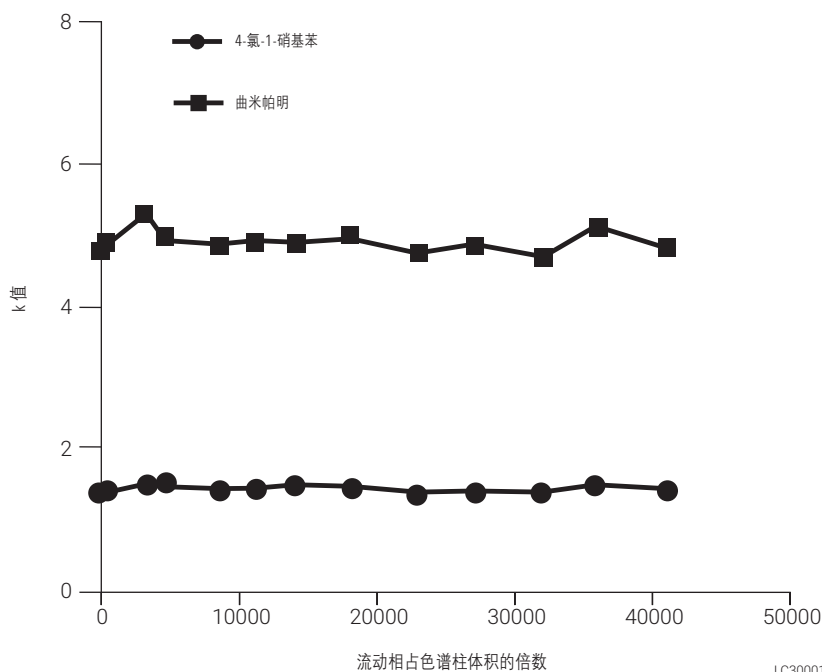
色谱柱: ZORBAX Extend-C18
773450-902
4.6 × 150 mm, 5 μm

流动相: 20% 20 mmol/L NH₄OH, pH 10.5
80% 甲醇

流速: 1.5 mL/min

柱温: 老化 24 °C
测试 40 °C

每 10000 倍色谱柱体积大约需要一个月。



LC30001

利用 ZORBAX Extend-C18 在高 pH 条件下更改选择性

色谱柱: ZORBAX Extend-C18
773700-902
2.1 × 150 mm, 5 μm

流动相: A: 0.1% TFA 水溶液
B: 0.085% TFA 的 80% ACN 溶液

A: 20 mmol/L NH₄OH 水溶液
B: 20 mmol/L NH₄OH 的 80% ACN 溶液

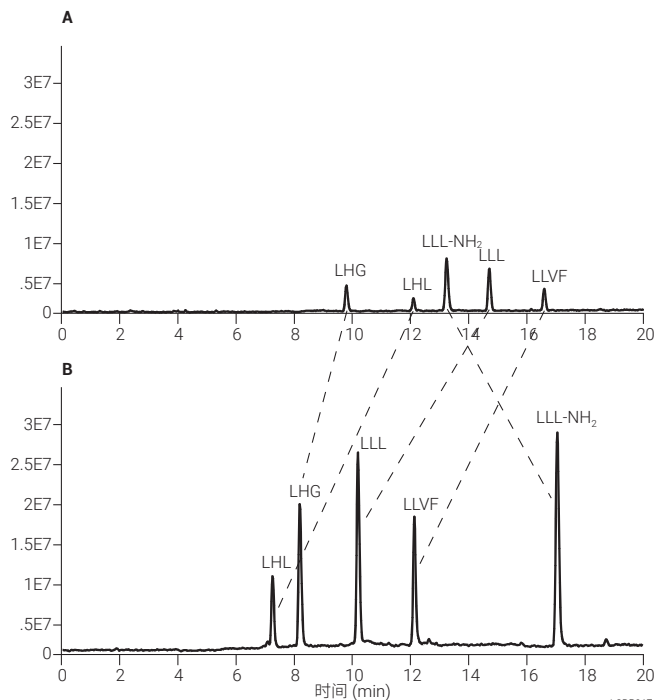
流速: 0.25 mL/min

梯度: 20 min 内 B 由 5% 升至 60%

柱温: 25 °C

质谱条件: 正离子 ESI; V1 70 V, Vcap 4.5 kV,
N₂, 35 psi, 12 L/min, 300 °C
4 μL (肽各 50 ng)

Extend 色谱柱可用于高 pH 条件下肽的分离。在高 pH 和低 pH 条件下, 选择性差异很大。仅改变 pH, 即可作为方法开发的补充, 可以判断所有峰是否都得到了分离。Extend 色谱柱可以在高 pH 和低 pH 条件下使用, 因此, 使用一根色谱柱即可进行互补分离研究。该样品在高 pH 下同样可获得更出色的质谱灵敏度。



LCBP017

ZORBAX 300 Å Extend-C18

说明	规格 (mm)	填料粒径 (µm)	部件号
分析型	4.6 × 250	5	770995-902
分析型	4.6 × 150	5	773995-902
快速分离	4.6 × 150	3.5	763973-902
快速分离	4.6 × 100	3.5	761973-902
快速分离	4.6 × 50	3.5	765973-902
窄径 RR	2.1 × 150	3.5	763750-902
窄径 RR	2.1 × 100	3.5	761775-902
窄径 RR	2.1 × 50	3.5	765750-902
保护柱柱芯, 4/包	4.6 × 12.5	5	820950-932
保护柱柱芯, 4/包	2.1 × 12.5	5	821125-932
保护柱硬件工具包			820999-901
玻璃内衬毛细管柱			
毛细管 RR	0.3 × 150	3.5	5065-4464
毛细管 RR	0.3 × 100	3.5	5065-4465
毛细管 RR	0.3 × 75	3.5	5065-4466
毛细管 RR	0.3 × 50	3.5	5065-4467

技巧和工具

保护柱和过滤器有助于保护色谱柱和仪器不受颗粒的影响，后者可能造成堵塞，使系统压力增高并影响系统性能——中断您的日常工作流程。安捷伦用于 UHPLC 和生物液相色谱的新型快速保护柱有助于保护色谱柱，从而延长色谱柱寿命，最大程度减少工作流程的中断。



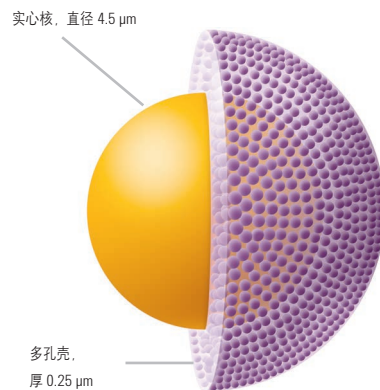
Poroshell 300

AB

- 通过表面多孔颗粒填料快速分离生物分子
- 300 Å 孔径柱为蛋白质（分子量高达 1000 kDa）分析提供了高柱效和回收率
- 使用 Poroshell 300SB 和 300Extend-C18 分别在低 pH 和高 pH 条件下获得更长的使用寿命
- 通过四种不同的键合相（300SB-C18、300SB-C8、300SB-C3 和 300Extend-C18）优化回收率和选择性

Poroshell 300 色谱柱是快速分离蛋白质和肽的理想色谱柱，其 5 μm 直径的表面多孔颗粒填料允许采用较快的流速，同时保持尖锐且高效的峰。Poroshell 色谱柱采用 StableBond 键合相，在使用三氟乙酸和甲酸流动相时具有出色的稳定性和选择性。Poroshell 300Extend-C18 色谱柱可在 pH 2–11 条件下使用，实现独特的分离。这类色谱柱还可用于分析型蛋白质分离和液质联用分离。

肽和蛋白质的分离一般较慢，以降低这些慢扩散分析物的潜在峰展宽。然而，Poroshell 色谱柱采用覆盖在硅胶实心核上的一层 0.25 μm 厚多孔硅胶薄层制成的表面多孔填料颗粒，从而减小了蛋白质的扩散距离，实现了使用 400/600 bar HPLC 系统(包括 1260 Infinity II 生物惰性液相色谱系统)对分子量高达 500–1000 kDa 的肽和蛋白质进行的快速 HPLC 分离。



UHPLC 色谱柱性能指标

键合相	孔径	温度上限*	pH 范围	封端
Poroshell 300SB-C18, C8, C3	300 Å	90 °C	1.0-8.0	否
Poroshell 300Extend-C18	300 Å	pH 8 以上 40 °C pH 8 以上 60 °C	2.0-11.0	是

性能指标只代表典型值

* 300StableBond 色谱柱最适合在低 pH 条件下使用。所有硅胶基色谱柱在 pH 6-8 条件下，采用小于 40 °C 的柱温和较低的缓冲液浓度 (0.01–0.02 mol/L) 操作，可获得最高的柱稳定性。在中等或高 pH 条件下，建议使用 300Extend-C18 色谱柱



Poroshell 300 色谱柱

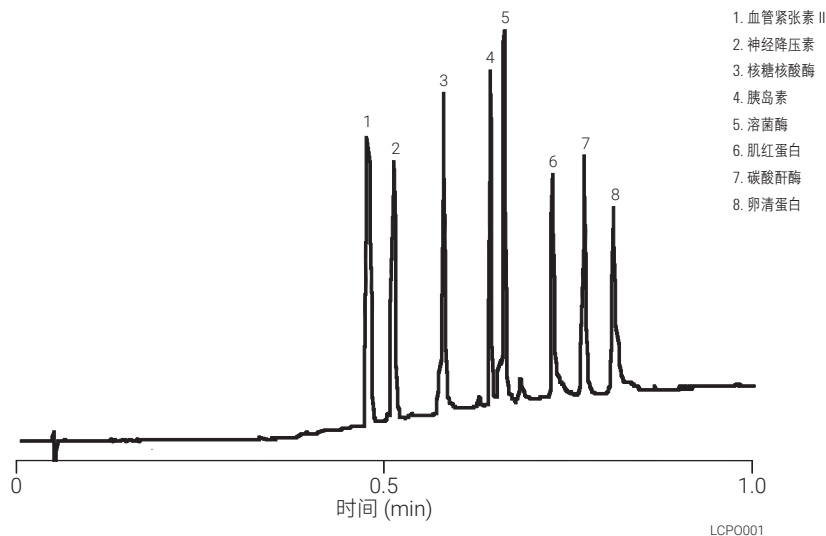
AB

AdvanceBio 系列产品的一部分

Poroshell 300 色谱柱分离蛋白质和肽仅需几秒钟

色谱柱: **Poroshell 300SB-C18**
660750-902
2.1 × 75 mm, 5 μm

流动相: A: 0.1% TFA 水溶液
 B: 0.07% TFA 的 ACN 溶液
 流速: 0.3 mL/min
 梯度: 1.0 min 内 B 由 5% 升至 100%
 柱温: 70 °C, 260 bar
 检测器: UV, 215 nm
 样品: 蛋白质和肽



八种肽和蛋白质的分离在不到 60 秒内即可完成。每个色谱峰均尖锐且高效。

技巧和工具

有关详细信息, 可参见:

Characterization of Glycosylation in the Fc Region of Therapeutic Recombinant Monoclonal Antibody (对治疗性重组单克隆抗体 Fc 区中的糖基化进行表征) (出版号 **5991-2323EN**)

Using the High-pH Stability of ZORBAX Poroshell 300Extend-C18 to Increase Signal-to-Noise in LC/MS (利用 ZORBAX Poroshell 300Extend-C18 色谱柱的高 pH 稳定性提高液质联用分析时的信噪比) (出版号 **5989-0683EN**)



碎片 IgG 的快速高分离度分析

色谱柱: **Poroshell 300SB-C3**
660750-909
2.1 × 75 mm, 5 μm

流动相: A: 水 (5% AcOH, 1.0% FA, 0.05% TFA)
B: 70/20/10 IPA:ACN:水 (5% AcOH, 1.0% FA, 0.05% TFA)

流速: 1.0 mL/min

进样量: 2 μL

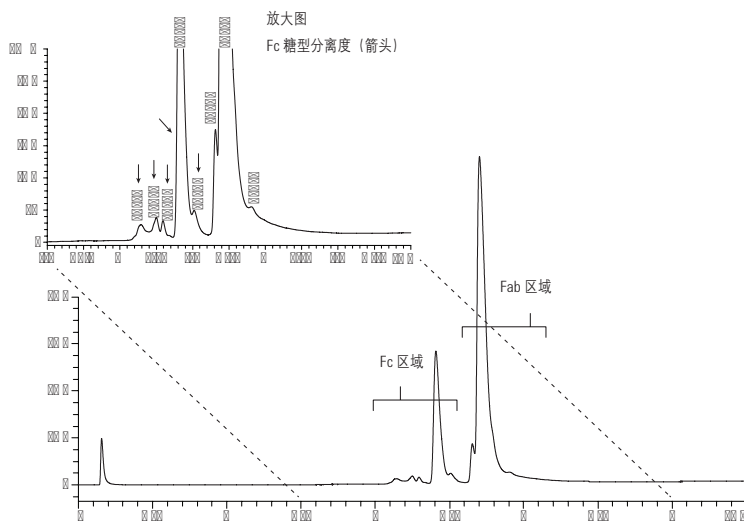
梯度:

时间 (min)	% B
0	20
4	45
8	45
9	90
10	20

柱温: 80 °C

检测器: UV, 280 nm

仪器: 1200 Infinity 系列产品, 配备高性能自动进样器、二元泵、柱温箱 (TCC) 和二极阵列检测器 (DAD), 与 6224 精确质量 TOF LC/MS 联用



木瓜蛋白酶酶解后 IgG1 的反相分离表现出 Fc 和 Fab 片段的两个主峰。插图详细显示了代表 Fc 和 Fab 片段的变异体的部分分离的峰 (箭头)。

Poroshell 300 微径柱为 LC/MS 分析提供了最高的灵敏度

色谱柱: **Poroshell 300SB-C18**
661750-902
1.0 × 75 mm, 5 μm

流动相: A: 水 + 0.1% 甲酸
 B: ACN + 0.1% 甲酸

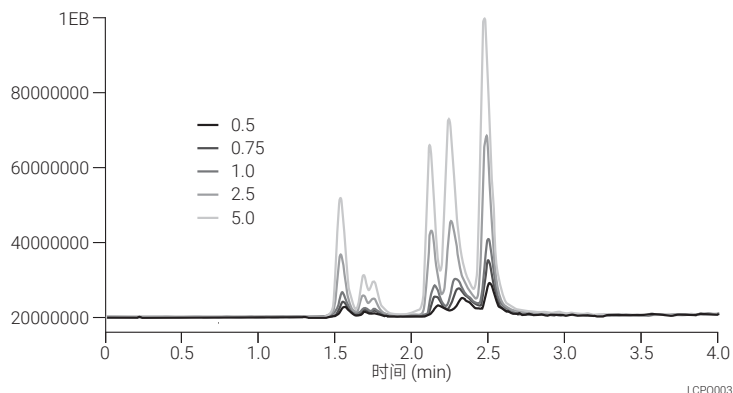
流速: 600 μL/min

梯度: 5.5 min 内 B 由 20% 升至 100%

柱温: 80 °C

质谱条件: LC/MS 正离子 ESI; Vcap 6000 V
 干燥气流速: 12 L/min
 干燥气温度: 350 °C
 雾化器: 45 psi
 碎裂电压: 140 V
 扫描: 600–2500
 步长: 0.15 amu
 峰宽: 0.06 min

样品: 1 μL



Poroshell 色谱柱具有 2.1 mm、1.0 mm 和 0.5 mm 的窄径, 非常适合用于 LC/MS。当样品量非常有限时, 内径 1.0 mm 或 0.5 mm 的 Poroshell 色谱柱是高灵敏度 LC/MS 分析的理想选择。在 Poroshell 色谱柱上, 能够对低至 0.5–5 pmol 的蛋白质进行灵敏的 MS 分子量测定。这些色谱柱还已经用于完整蛋白质的快速 MS 鉴定, 即使在存在稳定剂和组织培养基的情况下也是如此。

技巧和工具

安捷伦有各种样品瓶和样品容器解决方案可供选择, 包括聚丙烯样品瓶和去活化及硅烷化玻璃样品瓶。如需了解完整信息, 请参见出版物 **5990-9022CHCN**。

www.agilent.com/chem/vials-productivity



蛋白质洗脱模式

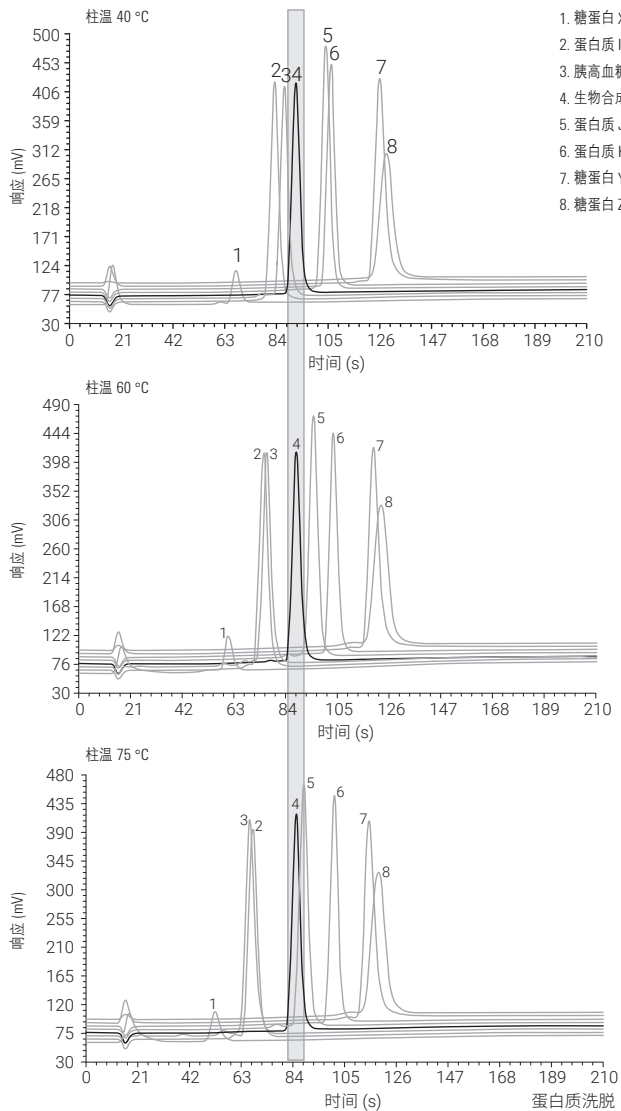
色谱柱: Poroshell 300SB-C8
660750-906
2.1 × 75 mm, 5 μm

流动相: A: 0.1% TFA 水溶液
B: 0.1% TFA 的 ACN 溶液

流速: 1.0 μL/min

梯度: 3 min 内 B 由 20% 升至 70%

检测器: UV, 214 nm



Poroshell 300

说明	规格 (mm)	粒径 (μm)	Poroshell 300SB-C18	Poroshell 300SB-C8	Poroshell 300SB-C3	Poroshell 300Extend-C18
窄径	2.1 × 75	5	660750-902	660750-906	660750-909	670750-902
微径柱	1.0 × 75	5	661750-902	661750-906	661750-909	671750-902
毛细管	0.5 × 75	5		5065-4468		
保护柱柱芯, 4/包	2.1 × 12.5	5	821075-920	821075-918	821075-924	
保护柱硬件工具包			820999-901	820999-901	820999-901	
微径保护柱, 3/包	1.0 × 17	5	5185-5968	5185-5968	5185-5968	5185-5968

AdvanceBio 肽谱分析色谱柱

- **更高的分析可靠性:** 每批 AdvanceBio 肽谱分析填料均采用肽混标进行了严格测试, 以确保适用性和高重现性, 使其能鉴定复杂肽图谱中的重要肽
- **节省时间:** 分析速度较全多孔 HPLC 色谱柱提高了 2-3 倍
- **提高每台仪器的性能:** 内径 4.6、3.0 和 2.1mm 的色谱柱能在 600 bar 范围内稳定工作, 最大限度地发挥 UHPLC 仪器的利用率。同时, 这些色谱柱在用于 400 bar 的旧型号仪器时也有卓越表现
- **更高的灵活性:** 任何以甲酸为流动相的 HPLC 分析均可提高质谱灵敏度

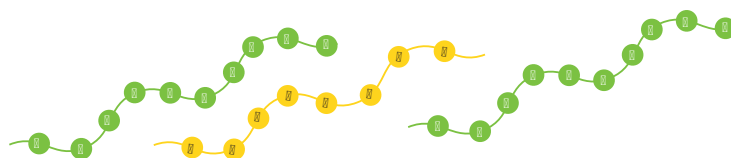


这类先进生物柱的表面多孔 2.7 μm 填料颗粒具有 120 \AA 的孔径。安捷伦使用复杂的肽混标对这些色谱柱进行特殊测试, 确保可靠的肽谱分析性能。此外, AdvanceBio 肽谱分析色谱柱为 UHPLC 提供了出色的分离度和速度, 并为常规 HPLC 提供了优异的结果。

色谱柱性能指标

键合相	孔径	温度上限*	pH 范围	封端
EC-C18	120 \AA	60 $^{\circ}\text{C}$	2.0-8.0	双封端

性能指标只代表典型值



技巧和工具

有关 AdvanceBio 肽谱分析色谱柱的科学应用实例, 请参见:

Amano, M. *et al.* Detection of Histidine Oxidation in a Monoclonal Immunoglobulin gamma (IgG) 1 Antibody. *Analytical Chemistry*, 2014, 86 (15): 7536 -7543

Leah G. Luna and Katherine Coady, Identification of *X. laevis* Vitellogenin Peptide Biomarkers for Quantification by Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry. *J. Anal Bioanal Tech*, 2014, 5:3



促红细胞生成素酶解物的高分离度肽谱

色谱柱: **AdvanceBio 肽谱分析色谱柱
651750-902
2.1 × 250 mm, 2.7 μm**

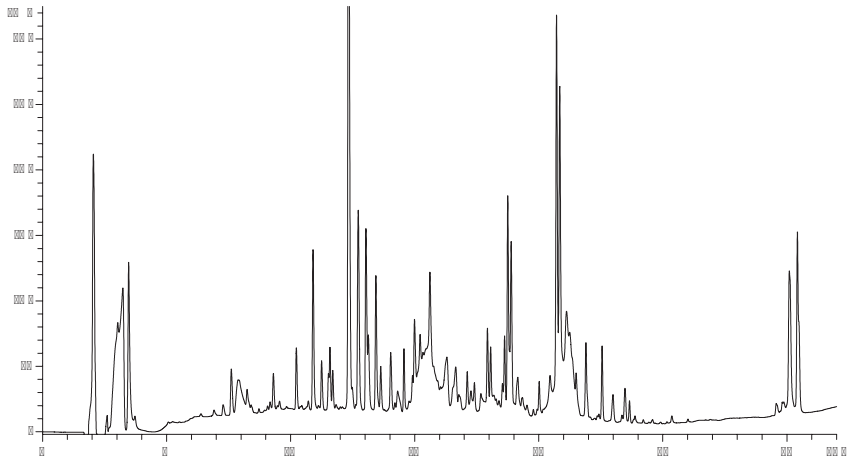
流动相: A: H₂O + 0.1% 甲酸 (v/v)
B: 乙腈 + 0.1% 甲酸 (v/v)

流速: 0.4 mL/min

梯度:	时间 (min)	% B
	0	3
	28	45
	33	60
	34	95

柱温: 55 °C

样品: 5 μL (2 μg/μL)



IgG 的快速高效的肽谱分析

色谱柱: **AdvanceBio 肽谱分析色谱柱
655750-902
2.1 × 100 mm, 2.7 μm**

**AdvanceBio 肽谱分析色谱柱
653750-902
2.1 × 150 mm, 2.7 μm**

流动相: A: H₂O + 0.1% FA (v/v)
B: 90% ACN + 0.1% FA (v/v)

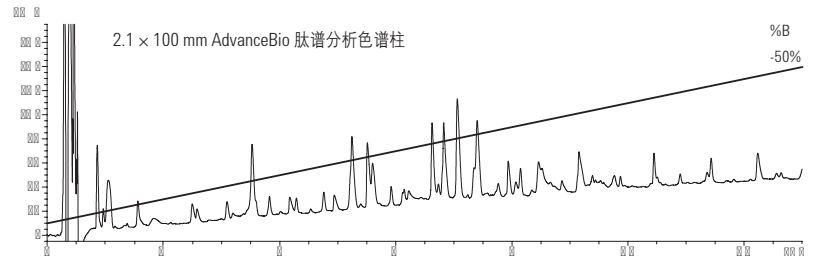
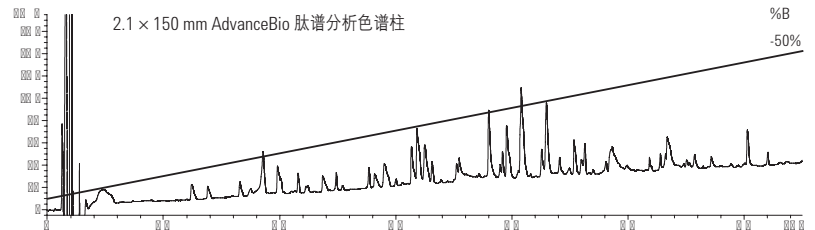
流速: 不定

进样量: 15 μL

柱温: 40 °C

检测器: UV, 215/220 nm

样品: 1290 Infinity 液相色谱和 6530 精确质量四极杆飞行时间 LC/MS



AdvanceBio 肽谱分析色谱柱经优化可实现更快的肽谱分析。梯度 10%–40% B, DAD: 215 nm, 40 °C。上图为 75 min 分离, 采用 2.1 × 150 mm 色谱柱获得 59 个肽峰 (流速 0.2 mL/min, 211 bar)。下图, 在 2.1 × 100 mm 色谱柱上采用优化的 14 min 分离得到的 57 个肽峰 (流速 0.6 mL/min, 433 bar)。

使用安捷伦肽混标进行质量保证测试

色谱柱: AdvanceBio 肽谱分析色谱柱
653750-902
2.1 × 150 mm, 2.7 μm

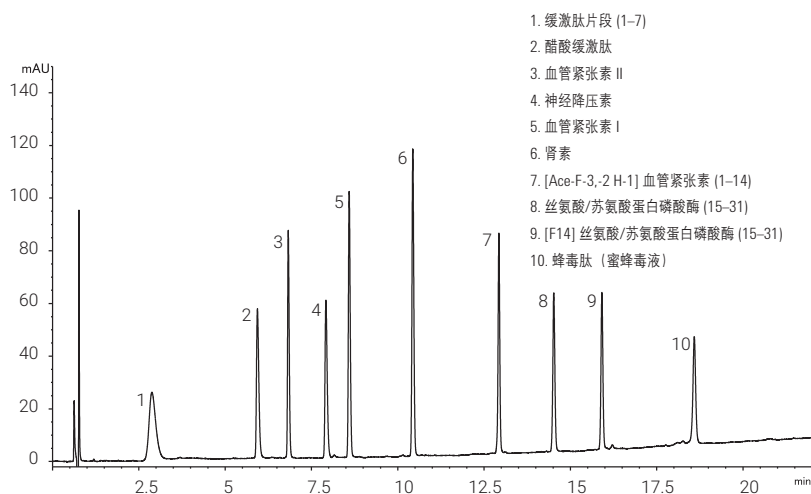
流速: 3 μL

梯度: A: H₂O (0.1% TFA), B: 乙腈 (0.1% TFA), 0–25 min,
B 由 15% 升至 65%, 25–26 min, B 由 65% 升至 95%

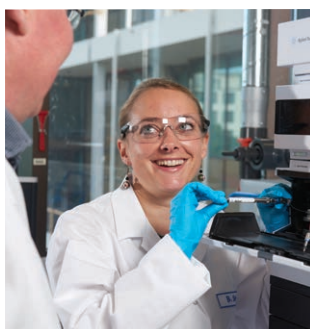
柱温: 55 °C

检测器: 220 nm

样品: 肽谱分析混标 (每个肽, 0.5–1.0 μg/μL), 部件号 5190-0583



用于测试每批 AdvanceBio 肽谱分析色谱柱的混标的谱图。该混标包含 10 种分子量在 757–2845 Da 的亲水、疏水和碱性肽。另外还使用小分子探针针对每个色谱柱进行测试以确保效率。



实验室真实案例

生物分析亮点

立即了解该实验室管理人员如何能够显著缩短停机时间并改善用户信心。

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/video/story25>

200 次进样的批次间重现性

色谱柱: **AdvanceBio 肽谱分析色谱柱**
651750-902
2.1 × 250 mm, 2.7 μm

流速: 0.5 mL/min

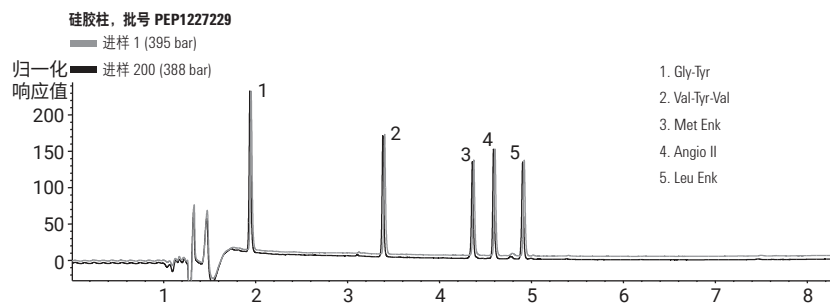
进样量: 1 μL

梯度: A: H₂O (0.1% TFA), B: 乙腈 (0.08% TFA), 0-8 min,
 B 由 10% 升至 60%; 8.1-9 min, B 保持为 95%

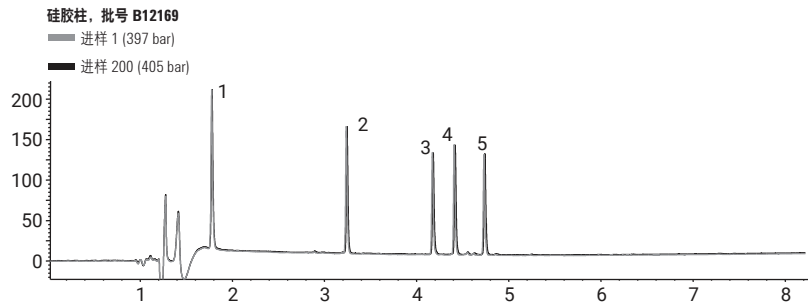
柱温: 55 °C

检测器: 220 nm

样品: Sigma HPLC 肽标准品



进样	RT2 (min)	RT3 (min)	RT4 (min)	RT5 (min)
1	3.39	4.36	4.59	4.90
200	3.52	4.48	4.70	5.02
进样	PW2	PW3	PW4	PW5
1	0.020	0.021	0.020	0.022
200	0.020	0.021	0.019	0.021



进样	RT2 (min)	RT3 (min)	RT4 (min)	RT5 (min)
1	3.36	4.29	4.52	4.85
200	3.24	4.18	4.41	4.74
进样	PW2	PW3	PW4	PW5
1	0.019	0.020	0.019	0.020
200	0.019	0.020	0.019	0.020

优异的批次间和运行间重现性。使用 2.1 × 250 mm AdvanceBio 肽谱分析色谱柱实现最大分离度

AdvanceBio 肽谱分析色谱柱

说明	部件号
4.6 × 150 mm, 2.7 μm	653950-902
3.0 × 150 mm, 2.7 μm	653950-302
2.1 × 250 mm, 2.7 μm	651750-902
2.1 × 150 mm, 2.7 μm	653750-902
2.1 × 100 mm, 2.7 μm	655750-902
4.6 × 5 mm, 快速保护柱*	850750-911
3.0 × 5 mm, 快速保护柱*	853750-911
2.1 × 5 mm, 快速保护柱*	851725-911

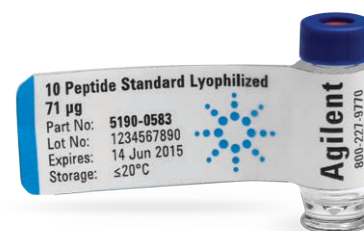
* 快速保护柱可在不降低分离速度或不影响分离度的条件下延长色谱柱寿命

安捷伦肽质量控制标准品

使用安捷伦的十肽质量控制标准品（与安捷伦用于色谱柱质量控制的标准品相同）在色谱柱的寿命期内评估其性能。它可用于 HPLC 或 LC/MS。每瓶可进行约 20 次进样。

安捷伦肽质量控制标准品

说明	部件号
肽质量控制标准品, 71 μg, 装在 2 mL 样品瓶中	5190-0583



技巧和工具

肽谱分析技术功能强大，最广泛应用于蛋白质鉴定测试，尤其适用于重组蛋白质的分析。除了色谱柱选择之外，包括蛋白质消解、样品前处理和方法优化等在内的其他因素也对实现准确且可重现的肽谱分析十分重要。有关肽谱分析程序中使用的基础技术以及优化肽谱分析分离时的注意事项，请参见最优化肽段表征的要点：肽谱分析指南（出版号 5991-2348CHCN）。



Agilent AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱

AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱基于安捷伦表面多孔 Poroshell 技术，采用混合封端 C-18 固定相，这种固定相的 100 Å 孔径、2.7 μm 颗粒填料经改性后表面带电。在 HPLC 压力下即可实现 UHPLC 性能，因此您可以在所有液相色谱系统上使用 AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱。



Agilent AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱可为您提供所需的选择性以及出色的重现性。

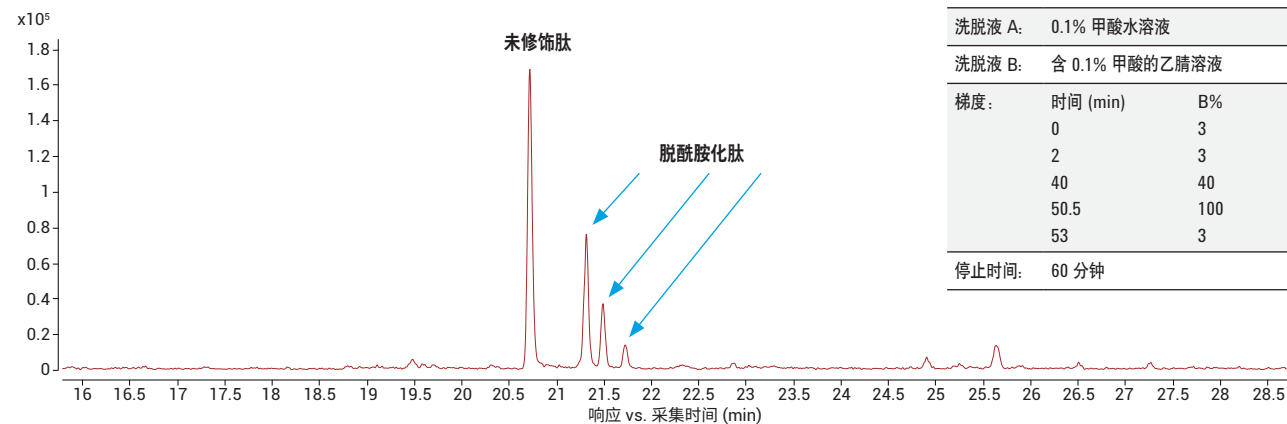
- 不同的选择性，可改善传统 C18 色谱柱无法分离的关键组分的分离
- 带电表面确保出色的性能和不同的选择性，可提高包含翻译后修饰和降解产物的多肽的分离度
- 兼容 FA，提供多种尺寸，因此您只需选择一根色谱柱即可在多个系统平台上实现从早期开发到 QA/QC 的多种应用
- 高载样量，因此您可以通过大体积进样分析样品中的微量组分
- 质量保证，每根色谱柱均使用安捷伦肽谱分析混标进行批次测试

提高关键翻译后修饰 (PTMs) 的分离度

与传统的 C18 色谱柱相比，AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱可为脱酰胺基化等关键 PTMs 提供更高的分离度。

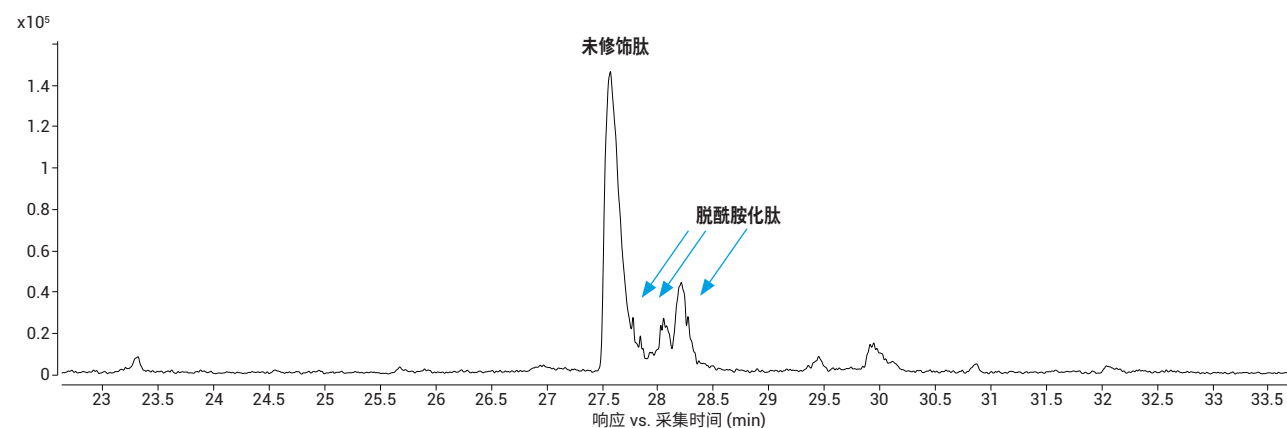
通过 AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱从未修饰肽中分离脱酰胺化肽

在 FA LC/MS 条件下，极大地提高了未修饰肽与脱酰胺化肽的分离度。



条件

参数	值												
样品:	单克隆抗体 (mAb) 的胰蛋白酶解产物												
流速:	0.4 mL/min												
柱温:	60 °C												
洗脱液 A:	0.1% 甲酸水溶液												
洗脱液 B:	含 0.1% 甲酸的乙腈溶液												
梯度:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>时间 (min)</th> <th>B%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>50.5</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	时间 (min)	B%	0	3	2	3	40	40	50.5	100	53	3
时间 (min)	B%												
0	3												
2	3												
40	40												
50.5	100												
53	3												
停止时间:	60 分钟												



通过传统 C18 色谱柱分离未修饰肽和脱酰胺化肽

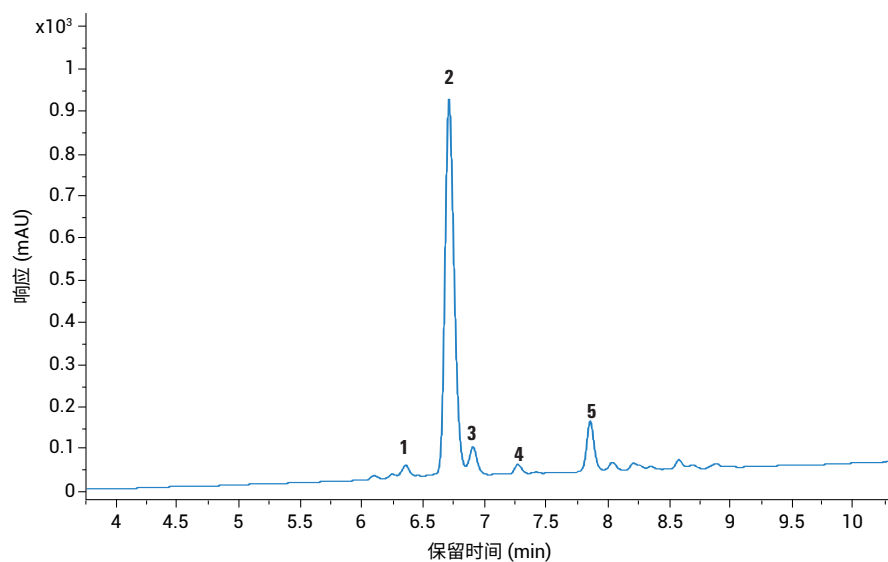
在 FA LC/MS 条件下，未修饰肽与脱酰胺化肽的分离度较差

出色地分离和鉴定合成多肽杂质

支持 UV 或 MS 检测的单一液相色谱方法，使用 FA 作为流动相添加剂分离合成多肽杂质。这种 LC/MS 方法可用于发现和早期开发中的杂质鉴定，然后再使用 UV 对关键物质对进行定量，从而避免耗费大量资金和时间重新开发方法。

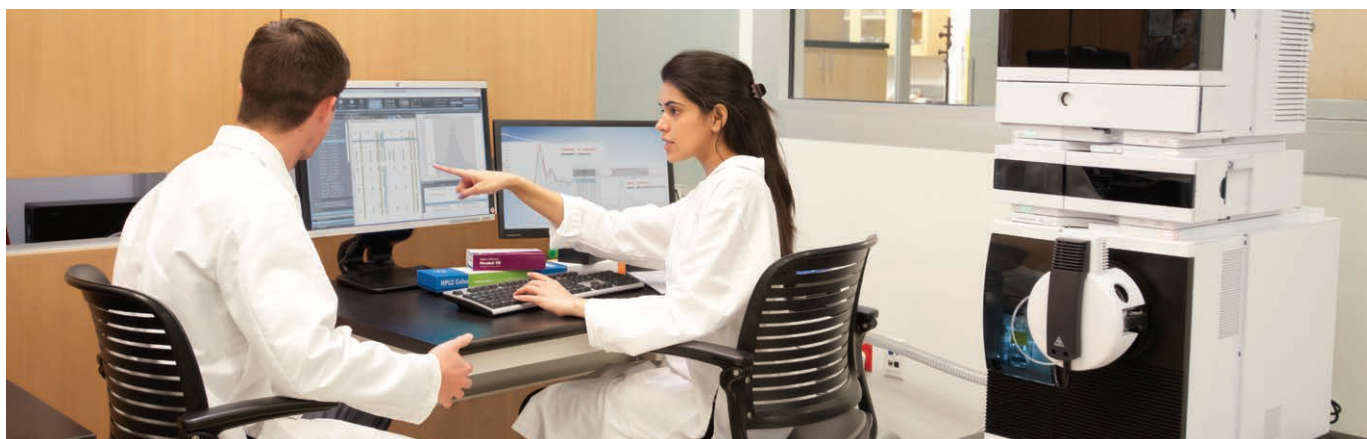
使用 FA 时合成多肽和杂质的分离

使用 FA 流动相实现比伐卢定多肽和杂质的出色分离。



条件

参数	值														
色谱柱:	AdvanceBio Peptide Plus 2.1 × 150 mm														
柱温:	60 °C														
流速:	0.4 mL/min														
洗脱液 A:	0.1% 甲酸水溶液														
洗脱液 B:	含 0.1% 甲酸的乙腈溶液														
梯度:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>时间 (min)</th> <th>B%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>17</td></tr> <tr><td>2</td><td>17</td></tr> <tr><td>22</td><td>37</td></tr> <tr><td>24</td><td>95</td></tr> <tr><td>26</td><td>95</td></tr> <tr><td>26.1</td><td>17</td></tr> </tbody> </table>	时间 (min)	B%	0	17	2	17	22	37	24	95	26	95	26.1	17
时间 (min)	B%														
0	17														
2	17														
22	37														
24	95														
26	95														
26.1	17														
后运行时间:	5 分钟														
峰:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>峰号</th> <th>峰归属:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Glu 缺失</td></tr> <tr><td>2</td><td>产品</td></tr> <tr><td>3</td><td>Gly 缺失</td></tr> <tr><td>4</td><td>失水</td></tr> <tr><td>5</td><td>脱酰胺基化</td></tr> </tbody> </table>	峰号	峰归属:	1	Glu 缺失	2	产品	3	Gly 缺失	4	失水	5	脱酰胺基化		
峰号	峰归属:														
1	Glu 缺失														
2	产品														
3	Gly 缺失														
4	失水														
5	脱酰胺基化														



Agilent AdvanceBio Peptide Plus 色谱柱 订购信息

Agilent AdvanceBio 2.7 μm 色谱柱

规格 (mm)	Peptide Plus
2.1 \times 50	699775-949
2.1 \times 150	695775-949
2.1 \times 250	693775-949
3.0 \times 150	693975-349
4.6 \times 150	693975-949

Agilent AdvanceBio 2.7 μm 快速保护柱： 进一步延长色谱柱寿命

规格	Peptide Plus
2.1 \times 5	821725-954
3.0 \times 5	823750-952
4.6 \times 5	820750-940

Agilent AdvanceBio 多肽标准品

描述	标准品
十肽标准品, 71 μg , 已冻干, 置于 2 mL 样品瓶中	5190-0583

Agilent AdvanceBio 2.7 μm 方法验证工具包

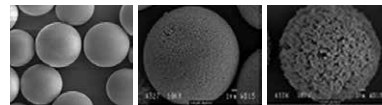
规格	Peptide Plus 方法验证工具包
三个不同批次固定相填充的 三根色谱柱 2.1 \times 150	695775-949K



PLRP-S

- 具有耐用的弹性聚合物颗粒填料，能在更长的使用寿命内提供高重现性结果
- 热稳定和化学稳定
- 遵循 USP L21 标准
- 用于生命科学、化学、临床研究、能源、环境、食品与农业、材料科学和制药行业
- 各种孔径 (100 Å–4000 Å) 适用于从小分子到大分子复合物和多聚核苷酸的分离

PLRP-S 系列色谱柱由多种孔径和粒径的颗粒填料组成，所有填料都具有相同的化学性质和基本吸附特性。颗粒填料本身具有疏水性。因此，反相分离无需键合相或烷基配体。因此，我们能得到无硅醇基和重金属离子的高重现性填料。该色谱柱拥有多种产品系列，适用于纳流/微量分离，包括自下而上和自上而下的蛋白质组学、分析型分离以及前处理纯化。此外，生产型色谱柱可以使用散装填料进行装填。



PLRP-S 10 µm 填料的扫描电镜图 (SEM)

可清楚地看出孔径差别。

- A** 为小孔径 100 Å
- B** 为大孔径 300 Å
- C** 为超大孔径 4000 Å

色谱柱性能指标

pH 范围	1–14
缓冲液含量	无限制
有机改性剂	1%–100%
温度上限	200 °C
最大压力	3 µm: 275 bar/4000 psi
	5 µm、8 µm 和 10 µm: 207 bar/3000 psi
	10–15 µm、15–20 µm 和 30 µm: 103 bar/1500 psi

PLRP-S 应用

孔径	应用
100 Å	小分子/合成
300 Å	重组肽/蛋白质
1000 Å	大分子蛋白质
4000 Å	DNA/高速分离

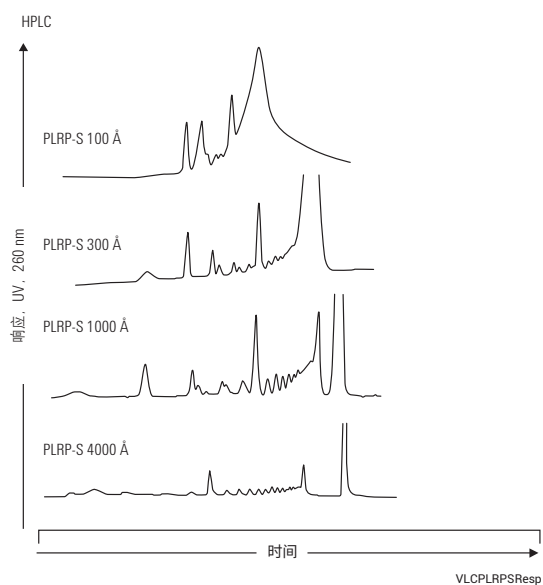
25 bp DNA 分子量标准的 HPLC 分离

色谱柱: PLRP-S, 2.1 × 150 mm

流动相: A: 100 mmol/L TEAA
B: 含 100 mmol/L TEAA 的 50% 水:50% ACN

流速: 200 μ L/min

梯度: 150 min 内 B 由 12.5% 升至 50%



聚乙二醇

色谱柱: PLRP-S 100 Å
PL1111-3500
4.6 × 150 mm, 5 μ m

流动相: A: H₂O
B: ACN

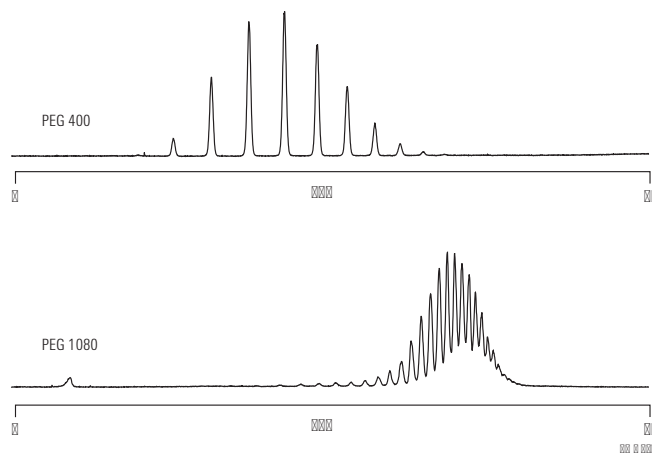
流速: 1 μ L/min

进样量: 10 μ L

梯度: 12 min 内 B 由 10% 升至 30%，并在 30% B 下保持 3 min

检测器: ELS (雾化温度 = 50 °C, 蒸发温度 = 70 °C, 气体流速 = 1.6 SLM)

样品浓度: 1 mg/mL



利用化学稳定性 — TFA 浓度

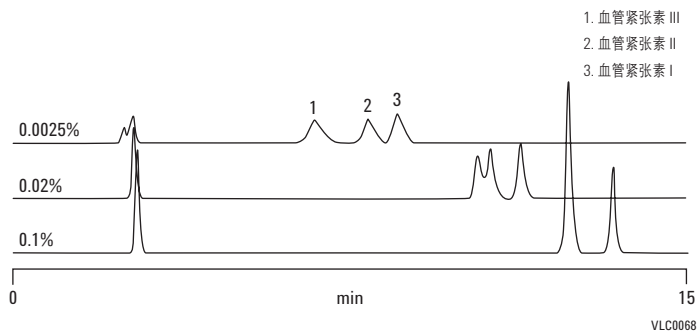
色谱柱: PLRP-S 100 Å
PL1512-5500
4.6 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: TFA (各种百分比) 水溶液
B: TFA (各种百分比) 的乙腈溶液

流速: 1.0 mL/min

梯度: 15 min 内 B 由 12% 线性升至 40%

检测器: ELS (雾化温度 = 75 °C, 蒸发温度 = 85 °C, 气体流速 = 1.0 SLM)



利用化学稳定性 — NH₄OH 浓度

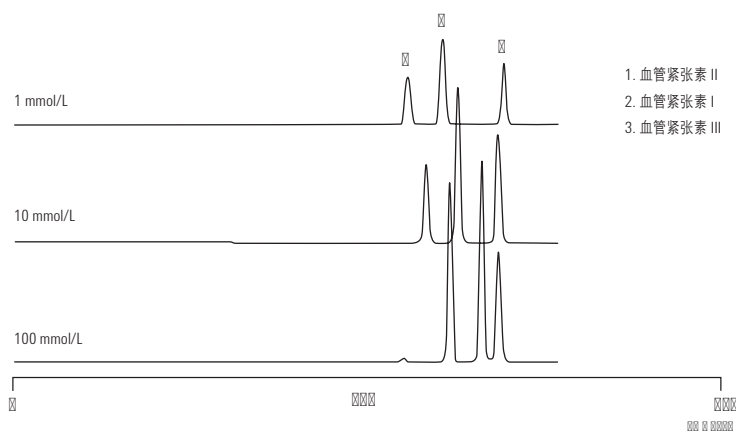
色谱柱: PLRP-S 100 Å
PL1512-5500
4.6 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: NH₄OH (各种浓度) 水溶液
B: NH₄OH (各种浓度) 的乙腈溶液

流速: 1.0 mL/min

梯度: 15 min 内 B 由 10% 线性升至 100%

检测器: ELS (雾化温度 = 80 °C, 蒸发温度 = 85 °C, 气体流速 = 1.0 SLM)



Alberta Peptide Institute 测试混标

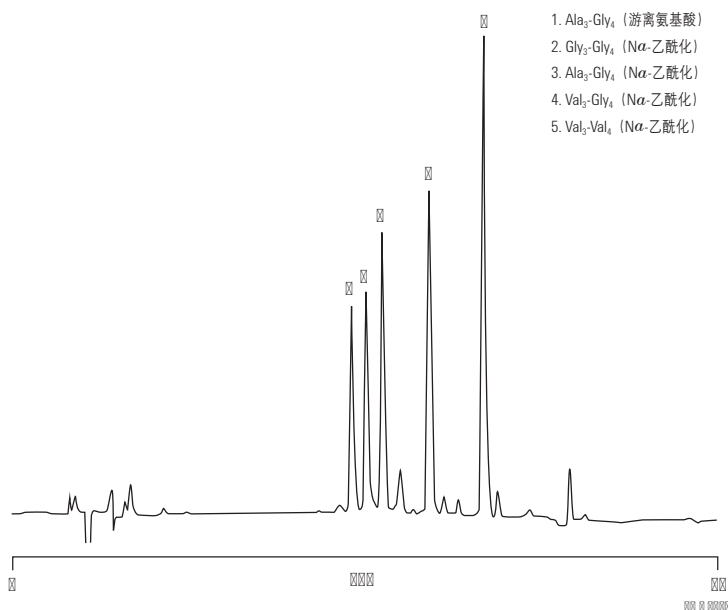
色谱柱: PLRP-S 100 Å
PL1512-5500
4.6 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: 含 0.1% TFA 的 99% 水:1% ACN
B: 含 0.1% TFA 的 70% 水:30% ACN

流速: 1 μL/min

梯度: 30 min 内 B 由 0% 升至 100%

检测器: UV, 220 nm



乳制品样品 — 牛奶中的乳清蛋白

色谱柱: PLRP-S 300 Å
PL1512-3801
4.6 × 150 mm, 8 μm

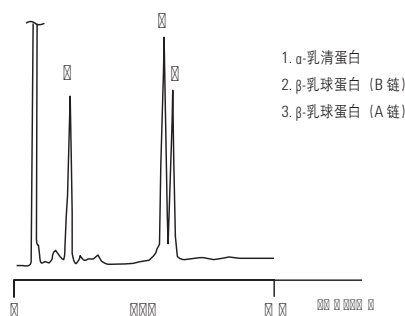
流动相: A: 0.1% TFA 的 99% 水:1% ACN
B: 0.1% TFA 的 1% 水:99% ACN

流速: 1.0 mL/min

进样量: 10 μL

梯度: 0–24 min, B 由 36% 升至 48%; 24–30 min, B 由 48% 升至 100%; 30–35 min, B 保持 100%; 35–40 min, B 由 100% 降至 36%

检测器: UV, 220 nm



在离子对反相 HPLC 中，温度可以作为一项加快传质和改善寡核苷酸分离度的工具

色谱柱: PLRP-S 100 Å
PL1512-1300
4.6 × 50 mm, 3 μm

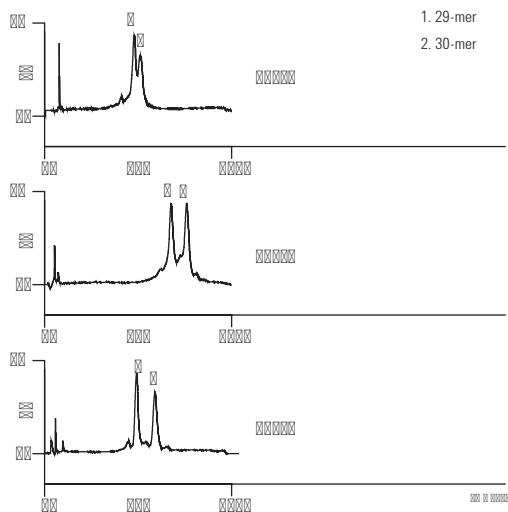
流动相: A: 100 mmol/L TEAA
B: 100 mmol/L TEAA 的 25% ACN 溶液

流速: 1.0 mL/min

梯度: 缓冲液 B 在 5 min 内改变 5%

柱温: 35 °C、60 °C 或 80 °C

检测器: UV, 254 nm



大分子纤维蛋白

色谱柱: PLRP-S 300 Å
PL1512-3801
4.6 × 150 mm, 8 μm

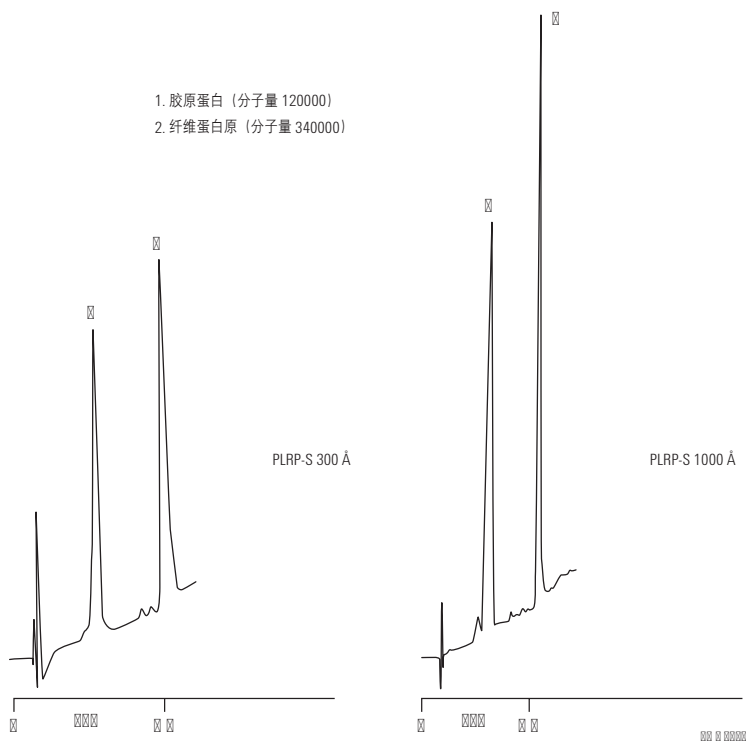
流动相: A: 0.25% TFA 水溶液
B: 含 0.25% TFA 的 5% 水:95% ACN

流速: 1.0 mL/min

进样量: 10 μL

梯度: 15 min 内 B 由 20% 升至 60%

检测器: UV, 220 nm



PLRP-S HPLC 色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	PLRP-S 100 Å USP L21	PLRP-S 300 Å USP L21	PLRP-S 1000 Å USP L21	PLRP-S 4000 Å USP L21
4.6 × 250	8	PL1512-5800	PL1512-5801	PL1512-5802	
4.6 × 150	8	PL1512-3800	PL1512-3801	PL1512-3802	PL1512-3803
4.6 × 50	8		PL1512-1801	PL1512-1802	PL1512-1803
4.6 × 250	5	PL1512-5500	PL1512-5501		
4.6 × 150	5	PL1111-3500	PL1512-3501		
4.6 × 50	5	PL1512-1500	PL1512-1501	PL1512-1502	PL1512-1503
4.6 × 150	3	PL1512-3300	PL1512-3301		
4.6 × 50	3	PL1512-1300	PL1512-1301		
2.1 × 250	8		PL1912-5801		
2.1 × 150	8		PL1912-3801	PL1912-3802	PL1912-3803
2.1 × 50	8		PL1912-1801	PL1912-1802	PL1912-1803
2.1 × 250	5	PL1912-5500	PL1912-5501		
2.1 × 150	5	PL1912-3500	PL1912-3501		
2.1 × 50	5	PL1912-1500	PL1912-1501	PL1912-1502	PL1912-1503
2.1 × 150	3	PL1912-3300	PL1912-3301		
2.1 × 50	3	PL1912-1300	PL1912-1301		
1.0 × 50	8			PL1312-1802	
1.0 × 50	5	PL1312-1500		PL1312-1502	
1.0 × 10	5			PL1C12-2502	
1.0 × 150	3	PL1312-3300			
1.0 × 50	3	PL1312-1300			
PLRP-S 保护柱柱芯, 用于 3.0 × 5.0 mm 色谱柱, 2/包		PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801	PL1612-1801
保护柱柱芯支架, 用于 3.0 × 5.0 mm 色谱柱芯		PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016	PL1310-0016

技巧和工具

有关微径色谱柱的订购信息, 请参见第 313 页。

有关 PLRP-S 制备到生产的色谱柱和填料订购信息, 请参见第 322 页。



AdvanceBio 脱盐反相小柱

在质谱检测前通过反相脱盐在线去除盐离子

亲和、离子交换和体积排阻色谱是分析蛋白质（例如抗体）的常用技术。但是，这些技术需要包含非挥发性盐的水性流动相。这些非挥发性盐在使用 MS 检测时会出现问题，因为它们导致信号抑制，并可能通过盐沉积而污染 MS 检测器，导致维护和仪器停机时间延长。AdvanceBio 脱盐反相小柱解决了这一问题，能够在 MS 检测之前快速、高效地在线去除盐离子。这些小柱型色谱柱可在任何液相色谱系统上单独使用，用于对收集的馏分进行脱盐。或在 1290 Infinity II 二维液相色谱系统上进行一维分离后作为第二维以脱盐。



AdvanceBio 脱盐反相小柱（部件号 PL1612-1102）和
小柱支架（部件号 820999-901）

AdvanceBio 脱盐反相小柱

说明	部件号
AdvanceBio 脱盐反相小柱, 2.1 × 12.5 mm, 2/包	PL1612-1102
小柱支架	820999-901

AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱

想要成功分离脱三苯甲基、去保护的寡核苷酸，您需要具有高分离能力并且可以耐受严苛条件的色谱柱。

Agilent AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱拥有高效的 2.7 μm 和 4 μm 表面多孔 Poroshell 颗粒填料。采用安捷伦独有的技术对颗粒填料进行化学修饰，使其可耐受高 pH 的流动相。我们还将这些填料与封端 C18 固定相键合，从而为寡核苷酸的分析提供出色的选择性。此外，我们还采用分离度标准品对每一批 AdvanceBio 寡核苷酸填料进行了测试，确保其具有一致的性能。

AdvanceBio 系列产品旨在为蛋白质、抗体、偶联物、新生物实体和生物药物的完整表征提供一致、卓越的性能。



色谱柱性能指标

键合相	填料粒径	孔径	温度上限	pH 范围	封端	压力限值
C18	2.7 μm , 4 μm	100 Å	65 °C	3.0–11.0	双封端	600 bar

色谱柱: AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱

2.1 × 50 mm
(部件号 659750-702)

流动相: A: HFIP:TEA (400 mmol/L:15 mmol/L) 水溶液
B: MeOH:流动相 A (50:50)

流速: 0.4 mL/min

梯度: 0.5 min 内 B 由 30% 升至 40%; 5 min 内 B 由 40% 升至 70%

样品: 25 mer DNA

柱温: 65 °C

检测: UV 260 nm

检测: MS

最小范围: 400 m/z

最大范围: 1700 m/z

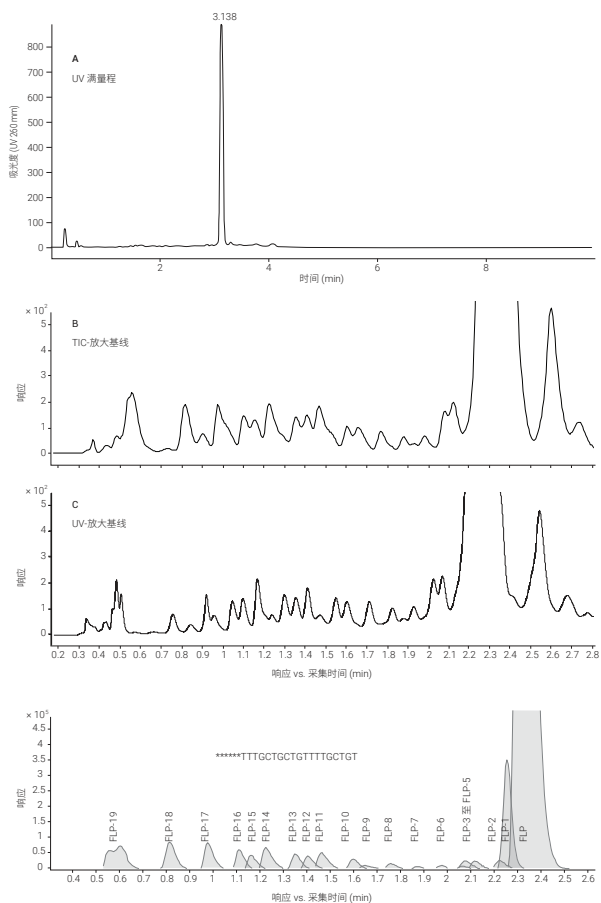
扫描速率: 3.00 幅谱图/秒

离子极性: -ve

毛细管电压: 3500

喷嘴电压: 1000 V

碎裂电压: 200



由 AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱分离的 25-mer DNA 寡核苷酸的 TIC 解卷积数据

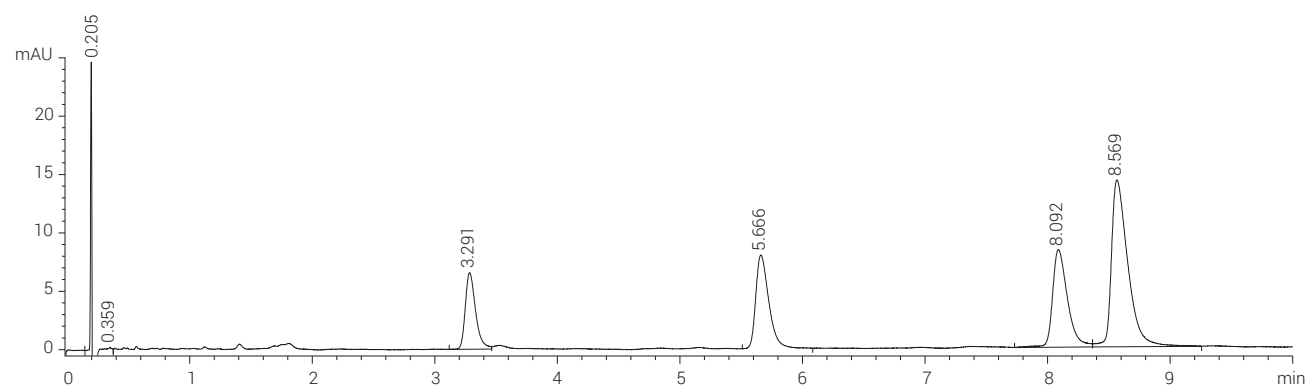
AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱

说明	内径 (mm)	长度 (mm)	填料粒径 (µm)	部件号
传统	2.1	150	2.7	653750-702
传统	2.1	100	2.7	655750-702
传统	2.1	50	2.7	659750-702
UG 保护柱, 600 bar	2.1	5	2.7	821725-921
传统	4.6	150	2.7	653950-702
传统	4.6	100	2.7	655950-702
传统	4.6	50	2.7	659950-702
UG 保护柱, 600 bar	4.6	5	2.7	820750-921
传统	4.6	150	4	693971-702
传统	4.6	100	4	695971-702
传统	4.6	50	4	695971-702
UG 保护柱, 600 bar	4.6	5	4	820750-941
制备	21.2	150	4	671150-702
制备	21.2	50	4	671050-702

AdvanceBio 寡核苷酸标准品

为确保分离性能，每一批次的 AdvanceBio 寡核苷酸介质均采用安捷伦寡核苷酸分离度标准品进行了测试。寡核苷酸分离度标准品含有 14、17、20 和 21 mer 的合成型寡核苷酸，专为展示 N/N-1 的分离度而设计。

色谱柱:	AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱 2.1 × 50 mm (部件号 659750-702)	流速:	0.6 mL/min
流动相:	A: 100 mmol/L TEAA 水溶液 B: 100 mmol/L TEAA 的乙腈溶液	样品:	安捷伦寡核苷酸分离度标准品 (部件号 5190-9028)
梯度:	12 min 内 B 由 6% 升至 8%	柱温:	65 °C
停止时间:	13 min	进样量:	0.5 µL
后运行:	5 min	检测:	UV 260 nm



一级结构分析

安捷伦还提供含有 15、20、25、30、35 和 40 mer 合成型寡核苷酸的寡核苷酸分子量标准品，是展示色谱柱选择性和重现性的理想工具。

色谱柱: AdvanceBio 寡核苷酸色谱柱

2.1 × 50 mm
(部件号 659750-702)

流动相: A: 100 mmol/L TEAA 水溶液
B: 100 mmol/L TEAA 的乙腈溶液

梯度: 10 min 内 B 由 10% 升至 14%

停止时间: 11 min

后运行: 5 min

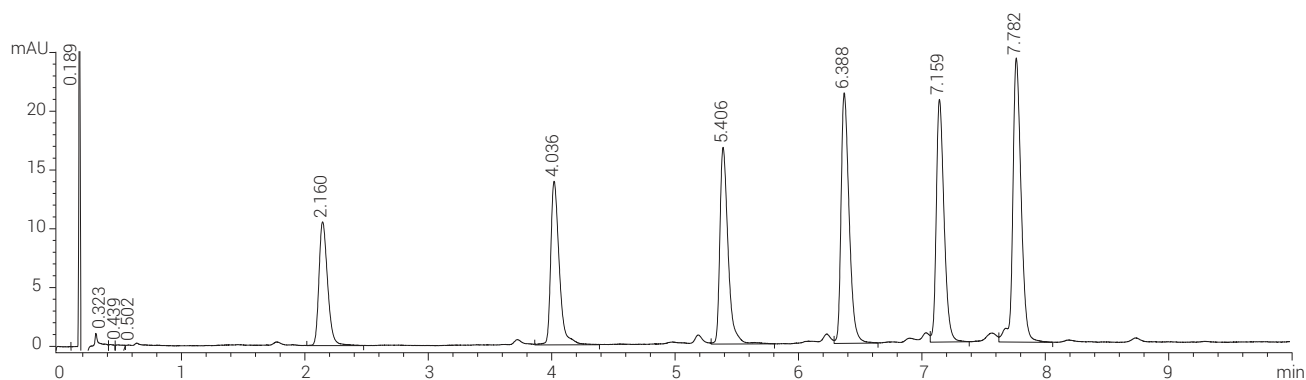
流速: 0.6 mL/min

柱温: 65 °C

样品: 安捷伦寡核苷酸分子量标准品 (部件号 5190-9029)

进样量: 10 µL

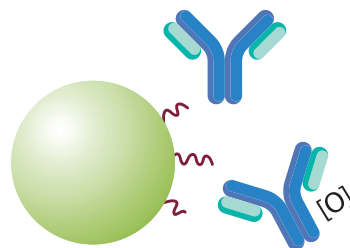
检测: UV 260 nm



AdvanceBio 寡核苷酸标准品

说明	部件号
寡核苷酸分离度标准品	5190-9028
寡核苷酸分子量标准品	5190-9029

使用疏水相互作用色谱分析完整蛋白质



AdvanceBio HIC

AdvanceBio HIC 色谱柱可在完整蛋白质水平实现对天然蛋白质的高分离度、稳定、可重现的分离。

这些色谱柱结合了 ZORBAX 全多孔颗粒填料的性能和专利键合技术进行制造，将疏水性和通用的单一化学键合相提升到了全新水平，可处理单克隆抗体 (mAb)、抗体药物偶联物 (ADC) 及其他重组蛋白质等特别难分离的分子。

与 1260 Infinity II 生物惰性液相色谱系统配合使用时，AdvanceBio HIC 还可在表征和验证过程中提供无与伦比的性能和数据一致性。

- 更高的选择性：非常适合用于测定 mAb 氧化和 ADC DAR 比率
- 单一化学键合相：减少了不同 COA 对多色谱柱筛选的需求
- 更高的稳定性：延长了色谱柱使用寿命，让您对数据充满信心
- 经验证的性能：每一批填料都经 NIST mAb 测试
- 高质量：每根色谱柱均单独进行测试以确保填充效率
- 更高的分析效率：色谱柱更短，保持分离性能的同时可减少分析时间

色谱柱性能指标

孔径	填料粒径	温度上限	pH 范围	压力限值	流速*
450 Å	3.5 µm	60 °C (在 pH 7 下)	2.0-8.0 (在 35 °C 下)	400 bar (典型操作压力 < 200 bar)	0.5-1.0 mL/min (内径 4.6 mm)

* 在一些情况下，流速降至 0.3 mL/min 并延长梯度时间可进一步提高分离度

使用疏水相互作用色谱分析完整蛋白质

**色谱柱: AdvanceBio HIC
4.6 × 100 mm, 3.5 μm**

洗脱液 A: 2 mol/L 硫酸铵, 50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0

洗脱液 B: 50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0

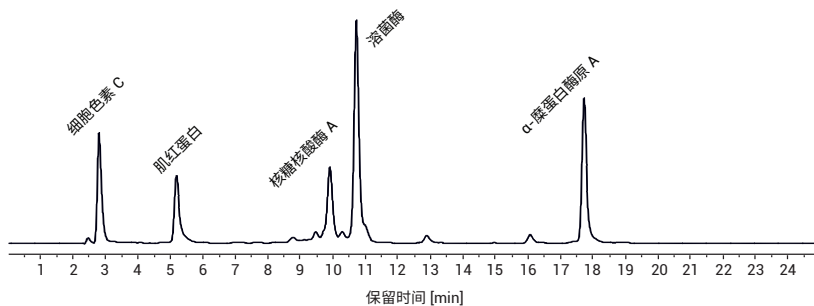
梯度:	时间 (min)	%A	%B
	0	100	0
	20	0	100
	25	0	100
	30	100	0
	40	100	0

流速: 0.5 mL/min

柱温: 30 °C

进样量: 5 μL

检测: UV, 220 nm



**色谱柱: AdvanceBio HIC
4.6 × 100 mm, 3.5 μm**

洗脱液 A: 2 mol/L 硫酸铵, 50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0

洗脱液 B: 50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0

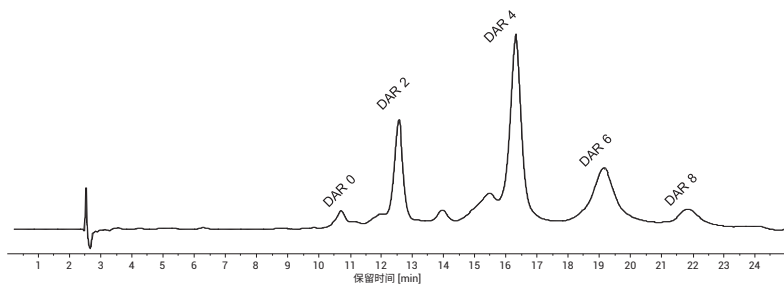
梯度:	时间 (min)	%A	%B	%C
	0	50	45	5
	20	0	75	25
	25	0	75	25
	30	50	45	5
	40	50	45	5

流速: 0.5 mL/min

柱温: 30 °C

进样量: 5 μL

检测: UV, 220 nm



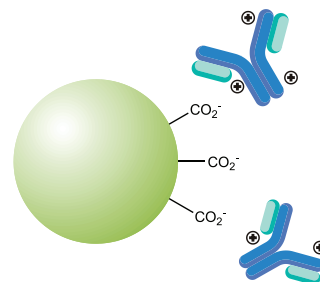
Agilent AdvanceBio HIC 色谱柱

说明	部件号
AdvanceBio HIC, 4.6 × 100 mm, 450 Å, 3.5 μm	685975-908
AdvanceBio HIC, 4.6 × 30 mm, 450 Å, 3.5 μm	681975-908

电荷异构体分析

纯化蛋白质和其他带电荷分子

离子交换色谱 (IEX) 是一种高灵敏度的技术，可以基于电荷的差异分离离子和极性分子。与 SEC 一样，用 IEX 也可以分离天然状态的蛋白质。



将 IEX 应用于电荷异构体的分析

抗体在生产 and 纯化过程中，由于发生了氨基酸取代、糖基化、磷酸化和其他翻译后修饰或化学修饰，其电荷异质性可能发生改变。由于这类变化可能影响稳定性和活性 — 或引发免疫副反应 — 因此，单克隆抗体 (mAb) 前处理过程中电荷异质性的分析对生物药物生产非常重要。

蛋白质分析中，在给定 pH 下蛋白质发生电荷变异，说明其分子一级结构发生了改变，从而导致额外的蛋白构象产生。这些称为异构体（或电荷异构体），可以用 IEX 色谱进行分离。IEX 也可以用作前处理技术。

由于这类变化可能影响稳定性和活性（或引发免疫副反应），因此，电荷异构体的分析对生物药物非常重要。

作为生物制药业领先的供应商，安捷伦深知产品的高质量和一致性是实现安全、高效治疗的关键。安捷伦离子交换 BioHPLC 色谱柱可提供用户所需的高速、高分离度和优异的重现性，使得用户能够以较低成本、快速推出能够改善目标群体生活质量的产品。

这几页将介绍安捷伦弱和强离子交换剂（阴离子和阳离子）产品系列。

- 非多孔 Bio IEX 色谱柱专为实现高分离度、高效率和高回收率分离而设计
- Bio MAb 色谱柱针对分离单克隆抗体电荷异构体进行了优化
- 多孔 IEX 色谱柱（PL-SAX 和 PL-SCX）化学稳定，有两种孔径可供选择，可用于分离肽、寡核苷酸和分子量非常大的蛋白质
- Bio-Monolith IEX 色谱柱非常适合分离抗体、病毒和 DNA
- 缓冲液顾问软件是通过离子强度梯度自动化分离蛋白质的理想解决方案



技巧和工具

如需了解有关安捷伦缓冲液顾问软件的更多信息，请参见出版物 **5991-1408EN**

离子交换色谱柱选择

应用	安捷伦色谱柱	备注
单克隆抗体	Bio MAb	重组抗体的全面表征，包括酸性和碱性亚型的鉴定和监测。Bio MAb HPLC 色谱柱填充了专为单克隆抗体基于带电量的高分离度分离而设计的特殊树脂颗粒。
肽和蛋白质	Bio IEX	Bio IEX 色谱柱填充有聚合物型多孔离子交换填料。Bio IEX 色谱柱专为实现高分离度、高回收率和高分离效率而设计。
蛋白质、肽和去保护合成寡核苷酸	PL-SAX • 1000 Å • 4000 Å	强阴离子交换官能团共价连接到化学稳定的全多孔聚合物表面，拓展了操作的 pH 范围。此外，阴离子交换能力与 pH 值无关。对于合成寡核苷酸，可以使用高温、有机溶剂和高 pH 等变性条件进行分离。5 μm 填料可提供高分离度分离，而 30 μm 填料可用于中等压力液相色谱。
球蛋白和肽	PL-SAX 1000 Å	
非常大的生物分子/高速	PL-SAX 4000 Å	
小分子肽到大分子蛋白质和非常大的生物分子	PL-SCX • 1000 Å	PL-SCX 是一种具有强亲水性涂层和强阳离子交换官能团的大孔径 PS/DVB 填料。生产工艺受到严格控制，具有最佳的强阳离子交换官能团密度，适用于分析、分离和纯化各种生物分子。5 μm 填料可提供高分离度分离，而 30 μm 填料可用于中等压力液相色谱。
抗体 (IgG, IgM)、质粒 DNA、病毒、噬菌体和其他生物大分子	Bio-Monolith • Bio-Monolith QA • Bio-Monolith DEAE • Bio-Monolith SO ₃	强阳离子交换相、强阴离子交换相和弱阴离子交换相。Bio-Monolith HPLC 色谱柱与 InfinityLab 液相色谱系列兼容。
病毒、DNA、大分子蛋白	Bio-Monolith QA	
质粒 DNA、噬菌体	Bio-Monolith DEAE	
蛋白质、抗体	Bio-Monolith SO ₃	

Bio MAb HPLC 色谱柱

- 填料载体由硬质球形、高度交联的聚苯乙烯二乙烯基苯 (PS/DVB) 无孔微球组成
- 填料表面结合了亲水聚合物层，避免抗体蛋白的非特异性结合
- 填料的弱阳离子交换固定相层采用了不同工艺，使其比 Bio WCX 色谱柱填料的密度更高
- 专为单克隆抗体的电荷异构体分离而设计

单克隆抗体的全面表征，包括酸性和碱性亚型的鉴别和监测。Bio MAb HPLC 色谱柱填充了专为单克隆抗体基于带电量的高分离度分离而设计的特殊树脂颗粒。这类色谱柱可与水性缓冲盐溶液、乙腈/丙酮/甲醇和水混合物兼容。常用缓冲盐有磷酸盐、Tris、MES 和醋酸盐。

Bio MAb 色谱柱有 1.7、3、5 和 10 μm 粒径可供选择，较小的粒径能够提供较高的分离度。

色谱柱性能指标

键合相	内径	填料粒径	pH 稳定性	操作温度上限	流速
弱阳离子交换 (羧酸型)	2.1 和 4.6 mm	1.7、3、5 和 10 μm	2-12	80 °C	0.1-1.0 mL/min

技巧和工具



您是否希望提高单克隆抗体的电荷异构体分析的通量？如果是，请参见：

Reducing Cycle Time for Charge Variant Analysis of Monoclonal Antibodies (缩短单克隆抗体电荷异构体的分析周期) (出版号 5991-4722EN)



一致的离子交换 mAb 分离

色谱柱: **Bio MAb, PEEK**
5190-2407
4.6 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: 磷酸钠 10 mmol/L, pH 5.5
 B: A + 氯化钠 0.5 mmol/L

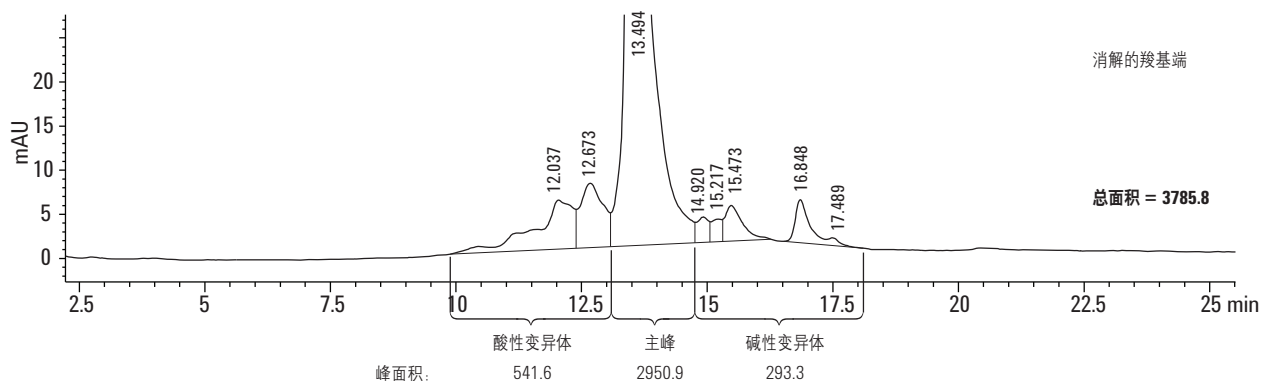
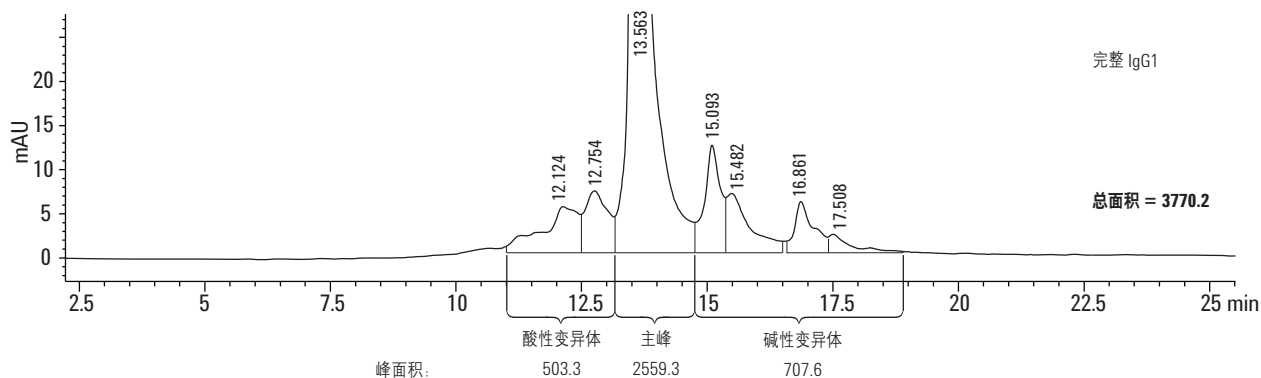
流速: 0.85 mL/min

梯度: 0 至 25 min, B 由 10% 升至 35% (除非另有说明)

检测器: UV, 225 nm

样品: 5 μg 1 mg/mL 完整或 C 端酶解的 IgG1

仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱或 1100 系列液相色谱系统



在 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统上使用 Bio MAb 5 μm 色谱柱分析羧基端消解的 IgG1 的计算数据。

重现性和精密度 — 使用 Bio MAb 色谱柱获得精确量化的可靠方法

色谱柱: Bio MAb, PEEK
5190-2407
4.6 × 50 mm, 5 μm

流动相: A: 10 mmol/L 磷酸钠缓冲液, pH 6.0
B: 10 mmol/L 碳酸氢钠缓冲液, pH 9.5

流速: 1.0 mL/min

进样量: 10 μL (洗针进样, 冲洗进样口 7 s)

梯度:

时间 (min)	% B
0	0
25	100
27	100
30	0

数据采集: 214 和 280 nm

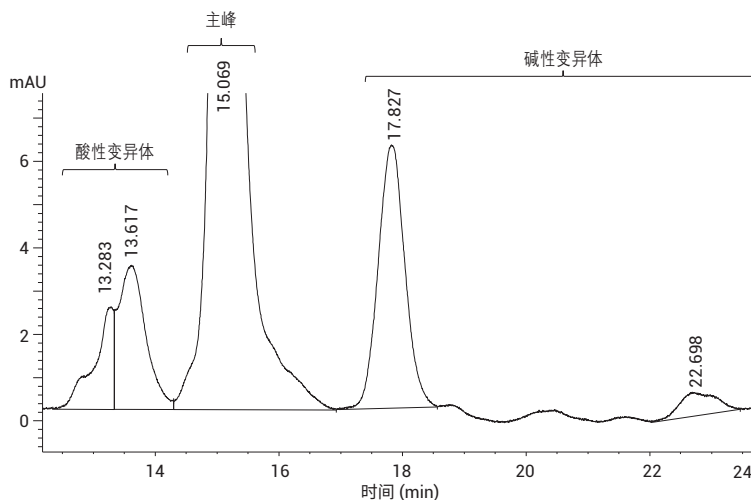
采集速率: 20 Hz

流通池: 60 mm 光程

柱温: 30 °C

样品恒温箱: 50 °C

后运行时间: 5 min



曲妥珠单抗的 Fab 和 Fc 片段的 WCX 分离

色谱柱: Bio MAb, PEEK
5190-2411
2.1 × 250 mm, 5 μm

流动相: A: 20 mmol/L MES, pH 5.6
B: 20 mmol/L MES, pH 5.6 + 300 mmol/L NaCl

流速: 170 μL/min

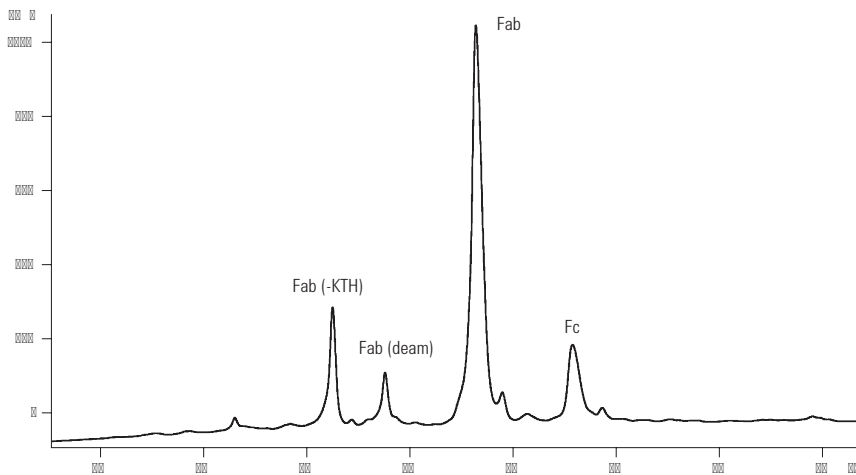
进样量: 16 μL

梯度:

时间 (min)	% B
0	0
39.5	80
40	100
50	100
50.5	2
60	2

柱温: 30 °C

仪器: 1100 系列



使用缓冲液顾问软件进行方法开发 — 最佳 pH 的确定

色谱柱: **Bio MAb, PEEK**
5190-2407
4.6 × 250 mm, 5 μm

仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统

缓冲液: A: H₂O
 B: NaCl 3 mol/L
 C: MES (2-(N-吗啉)乙磺酸一水合物) 60 mmol/L
 D: MES-Na (2-(N-吗啉)乙磺酸钠盐) 35 mmol/L

样品: 三种蛋白质混合物, 溶于 PBS (磷酸盐缓冲盐水) 中, pH 7.4

核糖核酸酶 A: 13700 Da, pI 9.6

细胞色素 C: 12384 Da, pI 10-10.5

溶菌酶: 14307 Da, pI 11.35

流速: 1 mL/min

梯度: 0 min-20 mmol/L NaCl
 5 min-20 mmol/L NaCl
 30 min-500 mmol/L NaCl
 35 min-1000 mmol/L NaCl
 36 min-20 mmol/L NaCl

进样量: 10 μL

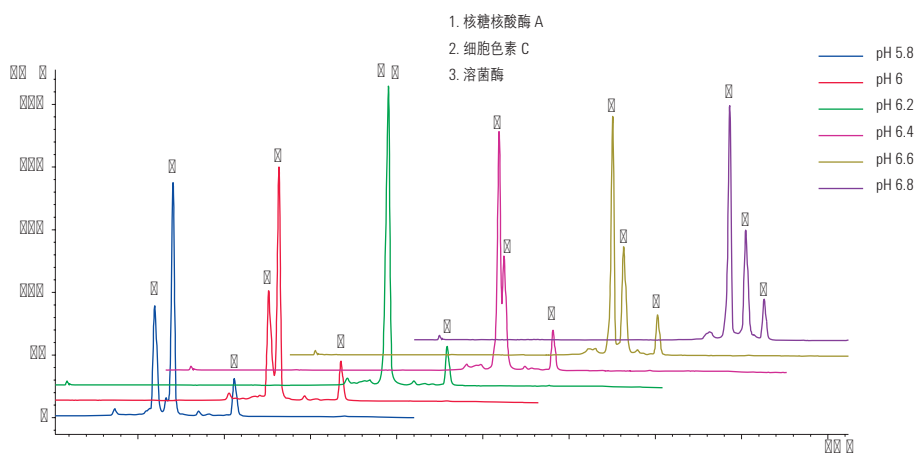
柱温箱: 4 °C

TCC 温度: 25 °C

DAD: 280 nm/4 nm

参比: 关闭

峰宽: > 0.05 min (1.0 s 响应时间) (5 Hz)



利用动态混合四元梯度进行三种蛋白质混合物分离的 pH 筛选

几乎没有保留时间变化

色谱柱: Bio MAb, 不锈钢
5190-2413
4.6 × 250 mm, 10 μm

流动相: A: 10 mmol/L 磷酸钠, pH 6.0
B: A + 1.0 mol/L 氯化钠

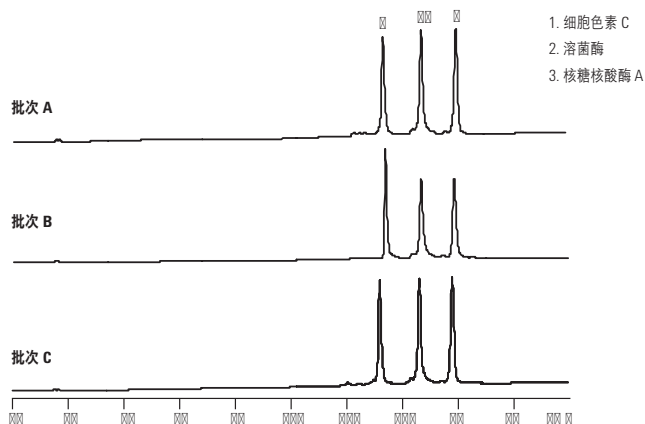
流速: 1.0 mL/min

梯度: 42 min 内 B 由 0% 升至 100%

柱温: 25 °C

检测器: UV, 214 nm

良好控制的树脂生产以及优质的色谱柱表面固定相和色谱柱填料的完美结合, 几乎消除了色谱柱之间以及批次间的保留时间变化。

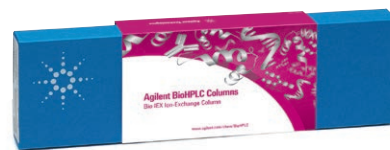


Agilent Bio MAb HPLC 色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio MAb PEEK	压力限值	Bio MAb 不锈钢	压力限值
21.2 × 250	5			5190-6885	275 bar, 4000 psi
10 × 250	5			5190-6884	275 bar, 4000 psi
4.6 × 250	10	5190-2415	275 bar, 4000 psi	5190-2413	275 bar, 4000 psi
4.6 × 50	10	5190-2416	275 bar, 4000 psi		
4.6 × 250	5	5190-2407	400 bar, 5800 psi	5190-2405	400 bar, 5800 psi
4.6 × 50	5	5190-2408	400 bar, 5800 psi		
4.6 × 50	3			5190-2403	551 bar, 8000 psi
4.6 × 50	1.7			5190-2401	600 bar, 8700 psi
4.0 × 10, 保护柱	10			5190-2414	275 bar, 4000 psi
4.0 × 10, 保护柱	5			5190-2406	413 bar, 6000 psi
4.0 × 10, 保护柱	3			5190-2404	551 bar, 8000 psi
4.0 × 10, 保护柱	1.7			5190-2402	600 bar, 8700 psi
2.1 × 250	10	5190-2419	275 bar, 4000 psi		
2.1 × 50	10	5190-2420	275 bar, 4000 psi		
2.1 × 250	5	5190-2411	400 bar, 5800 psi		
2.1 × 50	5	5190-2412	400 bar, 5800 psi		

Bio IEX HPLC 色谱柱

- 高度交联的非多孔聚苯乙烯-二乙烯基苯 (PS/DVB) 硬质填料表面结合亲水聚合物层, 避免了非特异性键合
- 均匀、致密填装的离子交换官能团化学键合到亲水层上 (每个位点连接多个离子交换基团), 提高了色谱柱容量
- 填料、涂层和键合能够耐高压, 有助于实现更高的分离度和更快速的分离
- 多个离子交换基团固定连接在一个结合位点上, 以增加柱容量



Bio IEX HPLC 色谱柱填充有聚合型非多孔离子交换填料, 专门用于肽、寡核苷酸和蛋白质的高分离度、高回收率和高效分离。

Bio IEX 系列包括强阳离子交换 (SCX)、弱阳离子交换 (WCX)、强阴离子交换 (SAX) 和弱阴离子交换 (WAX) 填料。所有填料均有 1.7、3、5 和 10 μm 非多孔填料规格可供选择。

色谱柱性能指标

键合相	内径	填料粒径	pH 稳定性	操作温度上限	流速
SCX (强阳离子交换) $-\text{SO}_3\text{H}$	2.1 和 4.6 mm	1.7、3、5 和 10 μm	2-12	80 $^{\circ}\text{C}$	0.1-1.0 mL/min
WCX (弱阳离子交换) $-\text{COOH}$					
SAX (强阴离子交换) $-\text{N}(\text{CH}_3)_3$					
WAX (弱阴离子交换) $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$					

技巧和工具

有关优化电荷异构体分析的更多信息, 请参阅: *Ion-exchange chromatography for biomolecule analysis: a "how-to" guide* (用于生物分子分析的离子交换色谱: 使用指南) (出版号 **5991-3775EN**) 和安捷伦离子交换 BioHPLC 色谱柱 — 满怀信心地快速表征蛋白质的电荷异构体 (出版号 **5991-2449CHCN**)



缩短和简化电荷异构体工作流程

色谱柱: Bio WCX, 不锈钢
5190-2443
4.6 × 50 mm, 3 μm
Bio SCX, 不锈钢
5190-2423
4.6 × 50 mm, 3 μm

流动相: A: 水
B: 氯化钠 1.5 mol/L
C: 磷酸二氢钠 40 mmol/L
D: 磷酸氢二钠 40 mmol/L
按照由缓冲液顾问软件预先确定的比例混合 C 和 D, 得到具有所需 pH 范围和强度的缓冲液。

流速: 1.0 mL/min

进样量: 10 μL

梯度: 色谱图采集条件:
pH 5.0-7.0, 缓冲液强度 10-25 mmol/L
0-15 min, 氯化钠 (NaCl) 由 0 升至 500 mmol/L,
15-20 min, 氯化钠 (NaCl) 保持 500 mmol/L,
DOE 实验
pH 5.0-7.0
0-200 mmol/L, 0-250 mmol/L 和 0-300 mmol/L NaCl

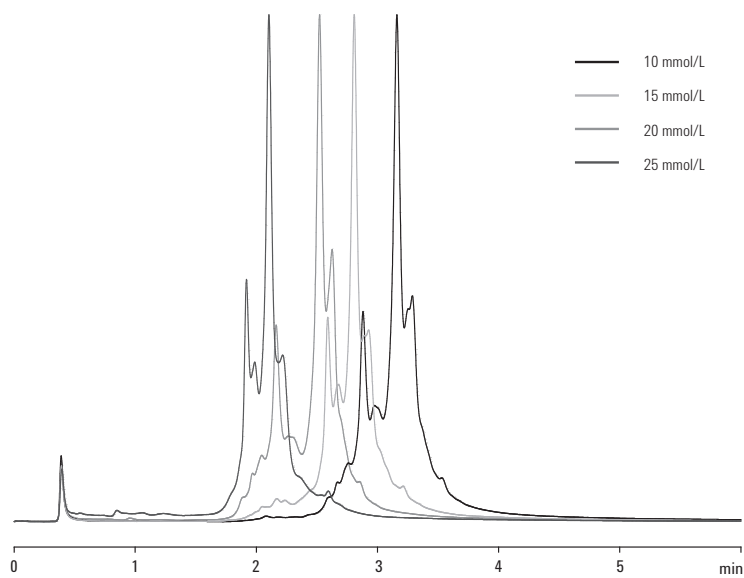
柱温: 室温

检测器: UV, 220 nm

样品: IgG 单克隆抗体

样品浓度: 2 mg/mL (溶于 20 mmol/L 磷酸钠缓冲液中, pH 6.0)

仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统



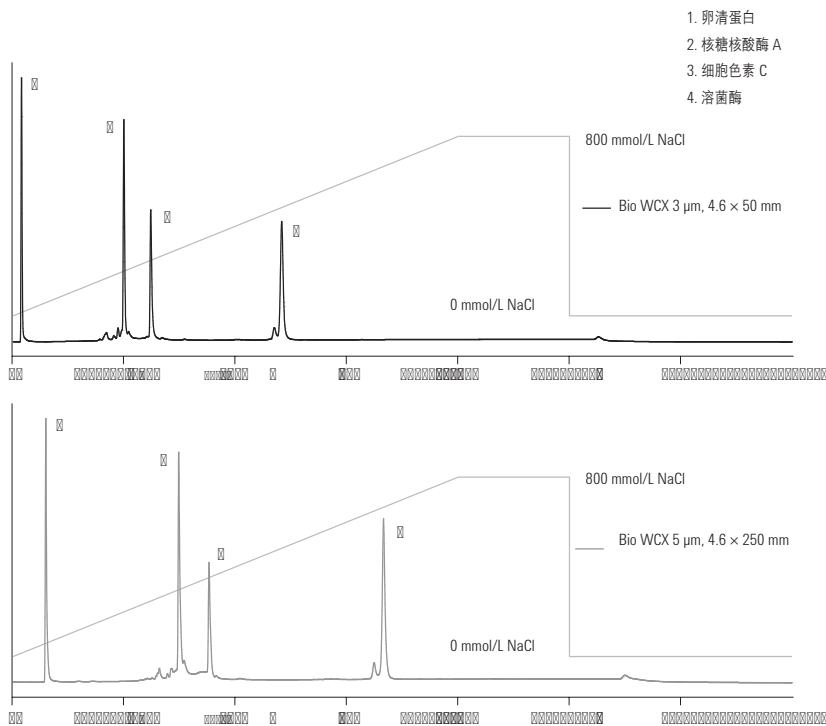
优化电荷异构体分离的自动化方法开发。从单克隆 IgG 分离的筛选色谱图中, 在 pH 6.5 条件下优化缓冲液强度。

利用更小粒径的填料和更短的色谱柱实现更快分析 — 分离速度提高 30%

色谱柱: **Bio WCX, 不锈钢**
5190-2445
4.6 × 250 mm, 5 μm
Bio WCX, 不锈钢
5190-2443
4.6 × 50 mm, 3 μm

流动相: A: 磷酸钠 20 mmol/L, pH 6.5
 B: A + 氯化钠 1.6 mmol/L

流速: 1.0 mL/min
进样量: 10 μL
梯度: 0%–50% B
柱温: 室温
检测器: UV, 220 nm
样品浓度: 0.5 mg/mL
仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统



使用 Bio WCX 4.6 × 50 mm (3 μm) 色谱柱和 Bio WCX 4.6 × 250 mm (5 μm) 色谱柱分离蛋白质的色谱图对比 (流速 1.0 mL/min)。通过更小填料粒径和更短色谱柱实现了更快的分析 — 样品从较长色谱柱中 17 min 流出, 而在较短色谱柱流出仅需 12 min。

较小粒径填料显著提高分离度

色谱柱: **Bio WCX, 不锈钢**
5190-2443
4.6 × 50 mm, 3 μm

Bio WCX, 不锈钢
5190-2441
4.6 × 50 mm, 1.7 μm

流动相: A: 磷酸钠 20 mmol/L, pH 6.5
B: A + 氯化钠 1.6 mmol/L

进样量: 10 μL

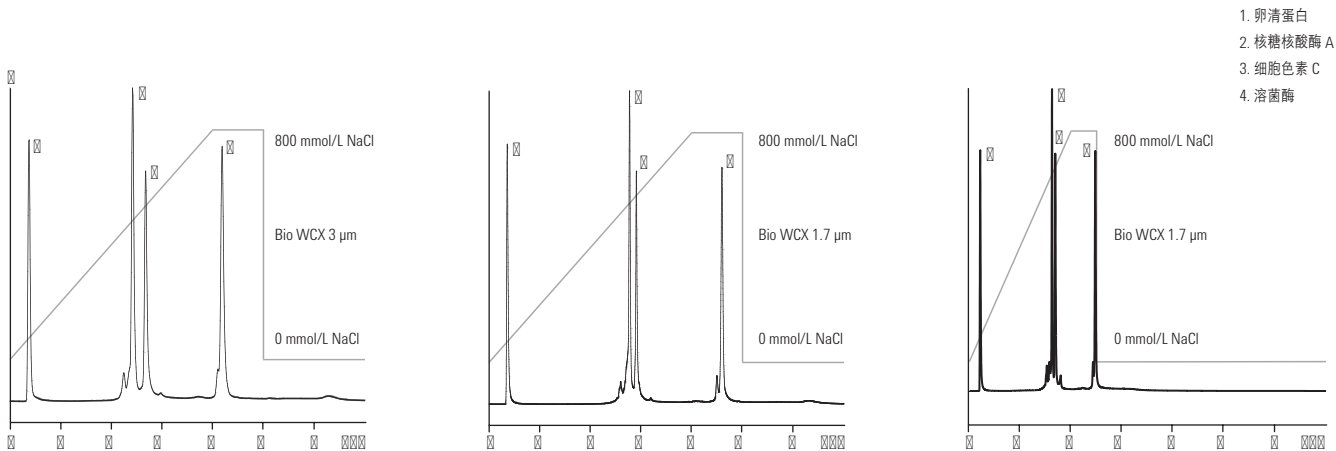
梯度: 0%–50% B

柱温: 室温

检测器: UV, 220 nm

样品浓度: 0.5 mg/mL

仪器: 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统



左图和中图: 蛋白质在 Bio WCX 3 μm 色谱柱与 Bio WCX 1.7 μm 色谱柱 (流速 1.0 mL/min) 上的分离。

右图: 流速提升至 1.7 mL/min 后, 分离时间缩短至 3 分钟以内。(使用 Bio WCX 色谱柱)

通过提高流速缩短分析时间 (峰形和分离度不受影响)。

使用 Agilent 1260 Infinity 生物惰性四元液相色谱系统通过阴离子交换柱分析蛋白质

色谱柱: Bio WAX, PEEK
5190-2487
4.6 × 250 mm, 5 μm

缓冲液: A: 20 mmol/L Tris, pH 7.6
B: 20 mmol/L Tris, pH 7.6 + 2 mol/L NaCl,
1 mol/L KCl, 1 mol/L CH₃COONa,
1 mol/L [(CH₃)₄N]Cl

梯度 1 mol/L: 5 min-100% A
20 min-70% B
25 min-100% B

梯度 2 mol/L: 5 min-100% A
20 min-35% B
25 min-50% B
25.01 min-100% B

停止时间: 30 min

后运行时间: 20 min

柱温: 25 °C

流速: 0.5 mL/min

进样量: 5 μL

DAD: 280 nm

峰宽: 0.025 min
(响应时间 0.5 s)
(10 Hz)

如需了解更多信息, 请参见应用简报 5990-9614CHCN

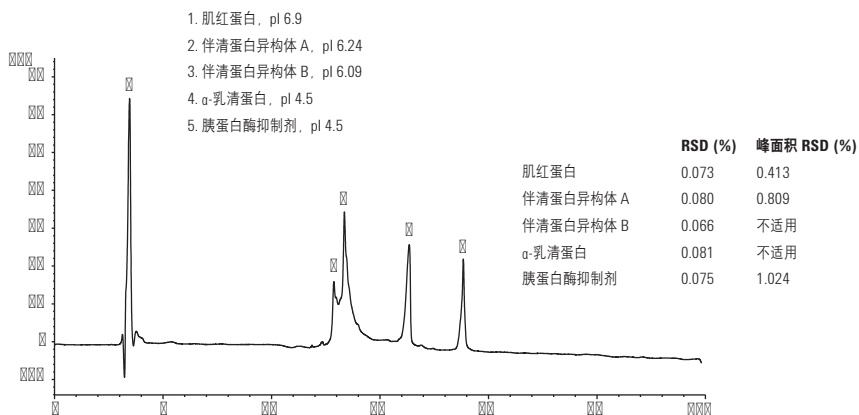


图 1. 线性梯度下蛋白质的 AEX 分离色谱图, 采用 2 mol/L NaCl 作为洗脱盐

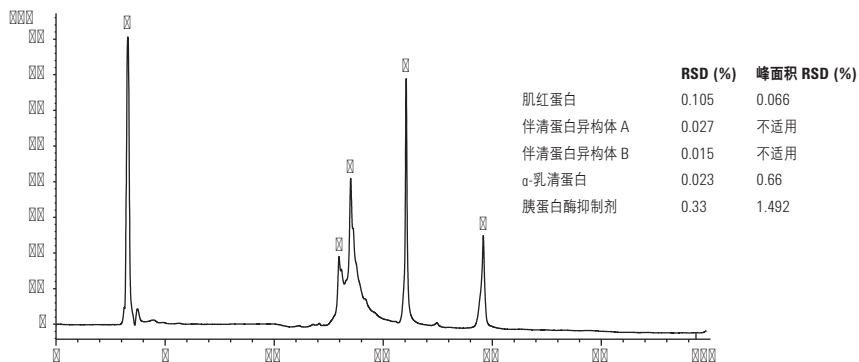


图 2. 线性梯度下蛋白质的 AEX 分离色谱图, 采用 1 mol/L KCl 作为洗脱盐

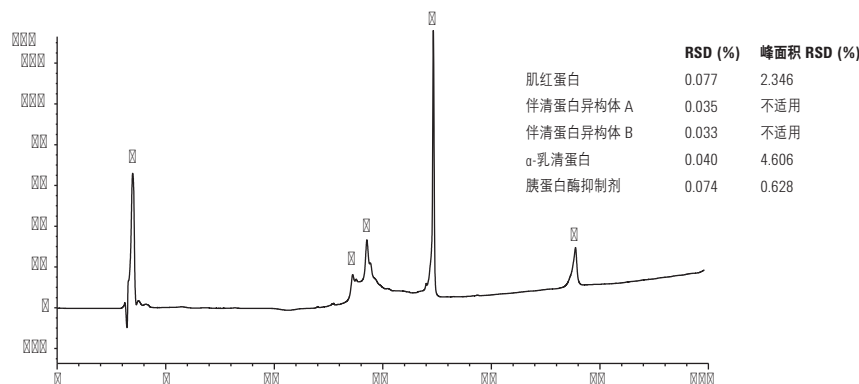


图 3. 线性梯度下蛋白质的 AEX 分离色谱图, 采用 1 mol/L [(CH₃)₄N]Cl 作为洗脱盐

Bio IEX HPLC 色谱柱, PEEK

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	压力限值	Bio SCX 部件号	Bio WCX 部件号	Bio SAX 部件号	Bio WAX 部件号
4.6 × 250	10	275 bar, 4000 psi	5190-2435	5190-2455	5190-2475	5190-2495
4.6 × 50	10	275 bar, 4000 psi	5190-2436	5190-2456	5190-2476	5190-2496
4.6 × 250	5	400 bar, 5800 psi	5190-2427	5190-2447	5190-2467	5190-2487
4.6 × 50	5	400 bar, 5800 psi	5190-2428	5190-2448	5190-2468	5190-2488
2.1 × 250	10	275 bar, 4000 psi	5190-2439	5190-2459	5190-2479	5190-2499
2.1 × 50	10	275 bar, 4000 psi	5190-2440	5190-2460	5190-2480	5190-2500
2.1 × 250	5	400 bar, 5800 psi	5190-2431	5190-2451	5190-2471	5190-2491
2.1 × 50	5	400 bar, 5800 psi	5190-2432	5190-2442	5190-2462	5190-2492

技巧和工具



使用安捷伦溶剂过滤器除去自行制备的缓冲液和流动相中的颗粒。请访问：

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/solvent-management-for-hplc/solvent-filtration-filter-membranes-for-hplc>

Bio IEX HPLC 色谱柱, 不锈钢

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	压力限值	Bio SCX 部件号	Bio WCX 部件号	Bio SAX 部件号	Bio WAX 部件号
21.2 × 250	5		5190-6879	5190-6881	5190-6883	5190-6877
10 × 250	5		5190-6878	5190-6880	5190-6882	5190-6876
4.6 × 250	10	275 bar, 4000 psi	5190-2433	5190-2453	5190-2473	5190-2493
4.6 × 250	5	413 bar, 6000 psi	5190-2425	5190-2445	5190-2465	5190-2485
4.6 × 150	3					5190-6875
4.6 × 50	3	551 bar, 8000 psi	5190-2423	5190-2443	5190-2463	5190-2483
4.6 × 50	1.7	600 bar, 8700 psi	5190-2421	5190-2441	5190-2461	5190-2481
4.0 × 10, 保护柱	10	275 bar, 4000 psi	5190-2434	5190-2454	5190-2474	5190-2494
4.0 × 10, 保护柱	5	413 bar, 6000 psi	5190-2426	5190-2446	5190-2466	5190-2486
4.0 × 10, 保护柱	3	551 bar, 8000 psi	5190-2424	5190-2444	5190-2464	5190-2484
4.0 × 10, 保护柱	1.7	600 bar, 8700 psi	5190-2422	5190-2442	5190-2462	5190-2482

技巧和工具

如需了解更多信息, 请参见:

利用安捷伦弱阳离子交换色谱柱优化蛋白质的分离 (出版物 **5990-9628CHCN**)

Faster separations using Agilent weak cation-exchange columns (采用安捷伦弱阳离子交换柱进行快速分离) (出版物 **5990-9931EN**)

pH 梯度洗脱用于改善单克隆抗体带电变体的分离 (出版物 **5990-9629CHCN**)

使用安捷伦缓冲液顾问软件优化阳离子交换色谱法的蛋白质分离 (出版物 **5991-0565CHCN**)



PL-SAX 强阴离子交换色谱柱

- 小粒径填料提供卓越的色谱性能
- 多种粒径大小和两种孔径可供选择，提高分析灵活性并可放大至纯化级别
- 出色的稳定性显著延长色谱柱寿命

PL-SAX $-N(CH_3)_3^+$ 是使用阴离子交换 HPLC 分离技术在变性条件下对蛋白质、肽和去保护合成寡核苷酸进行分析的理想选择。强阴离子交换官能团共价交联到化学稳定的全多孔聚合物表面，拓展了运行的 pH 范围。此外，阴离子交换能力与 pH 值无关。对于合成寡核苷酸，可以使用高温、有机溶剂和高 pH 等变性条件进行分离。PL-SAX 为可能形成聚集体或发夹结构的自补序列或富含 g 的序列提供更高的色谱性能。5 μm 填料能够高效分离相差一个结构单元的序列。多种粒径和色谱柱尺寸可供选择，确保分析灵活性并可放大至纯化级别。强阴离子官能团确保该填料具有出色的化学稳定性和热稳定性，即使使用氢氧化钠洗脱液也可保证较长的色谱柱寿命。



色谱柱性能指标

键合相	内径	填料粒径 (mm)	孔径 (μm)	pH 稳定性	操作温度上限
强阴离子交换	2.1、4.6、7.5、 25、50 和 100	5、8、10 和 30	1000 Å 和 4000 Å	1-14	80 °C

标准离子交换蛋白质分离

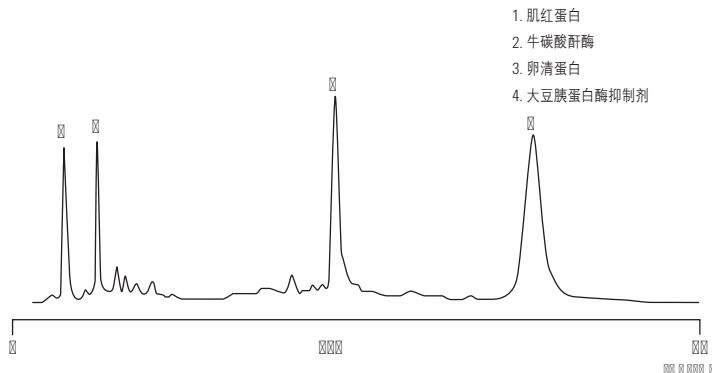
色谱柱: PL-SAX 1000 Å
PL1551-1502
4.6 × 50 mm, 5 μm

流动相: A: 10 mmol/L Tris HCl, pH 8
B: A + 350 mmol/L 氯化钠, pH 8

梯度: 20 min 内 B 由 0% 升至 100%

流速: 1.0 mL/min

检测器: UV, 220 nm



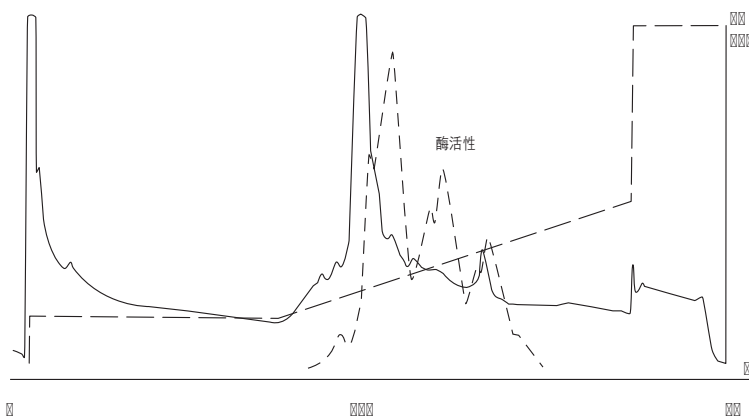
胆碱激酶分析

色谱柱: PL-SAX 4000 Å
PL1551-1803
4.6 × 50 mm, 8 μm

流动相: A: 20 mmol/L tris 5% 乙二醇, pH 7.5
(需要以下试剂以保持酶活性)
1.0 mmol/L 乙二醇四乙酸
2.0 mmol/L β-巯基乙醇
0.2 mmol/L 苄磺酰氟
B: A + 1 mol/L 氯化钾

流速: 3.0 mL/min

检测器: UV, 280 nm



感谢美国普渡大学 T Porter 提供分离

典型乳清蛋白的分析

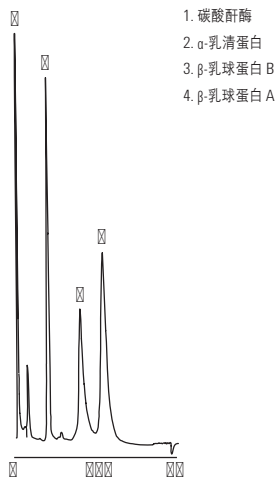
色谱柱: PL-SAX 1000 Å
PL1551-1802
4.6 × 50 mm, 8 μm

流动相: A: 20 mmol/L Tris-HCl, pH 7
B: A + 500 mmol/L 乙酸钠, pH 7

流速: 1.0 mL/min

梯度: 10 min 内 B 由 0% 线性升至 50%

检测器: UV, 280 nm



合成寡核苷酸的可靠分离 — 多聚-T-寡核苷酸标准品的高分离度分离, 添加标准片段大小 10 mer、15 mer、30 mer 和 50 mer (主峰)

色谱柱: PL-SAX 1000 Å
PL1551-1802
4.6 × 50 mm, 8 μm

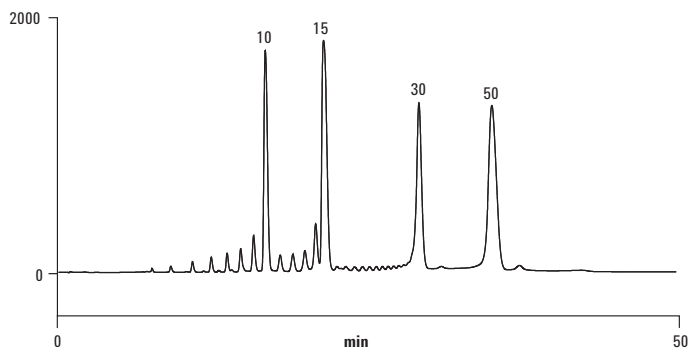
流动相: A: 7:93 v/v ACN: 100 mmol/L TEAA, pH 8.5
B: 7:93 v/v ACN: 100 mmol/L TEAA, 1 mol/L 氯化钠, pH 8.5

梯度: 在 10 min 内 B 由 0 升至 40%, 再在 14 min 内由 40% 升至 70%, 最后在 25 min 内由 70% 升至 100%

流速: 1.0 mL/min

柱温: 60 °C

检测器: UV, 220 nm



聚-T-寡核苷酸的高分离度分离。采用该梯度很容易从 n 中获得高至 15 mer 的 n-1 的基线分离。VLC0045

PL-SAX 强阴离子交换色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	压力限值	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å
100 × 300	10	207 bar, 3000 psi	PL1851-2102	PL1851-2103
50 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1751-3702	PL1751-3703
50 × 150	10	207 bar, 3000 psi	PL1751-3102	PL1751-3103
25 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1251-3702	PL1251-3703
25 × 150	10	275 bar, 4000 psi	PL1251-3102	PL1251-3103
25 × 50	10	207 bar, 3000 psi	PL1251-1102	PL1251-3103
4.6 × 250	30	207 bar, 3000 psi	PL1551-5702	PL1551-5703
4.6 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1551-3702	PL1551-3703
4.6 × 250	10	207 bar, 3000 psi	PL1551-5102	PL1551-5103
4.6 × 150	10	207 bar, 3000 psi	PL1551-3102	PL1551-3103
4.6 × 150	8	207 bar, 3000 psi	PL1551-3802	PL1551-3803
4.6 × 50	8	207 bar, 3000 psi	PL1551-1802	PL1551-1803
4.6 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1551-1502	PL1551-1503
2.1 × 150	8	207 bar, 3000 psi	PL1951-3802	PL1951-3803
2.1 × 50	8	207 bar, 3000 psi	PL1951-1802	PL1951-1803
2.1 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1951-1502	PL1951-1503
1.0 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1351-1502	PL1351-1503

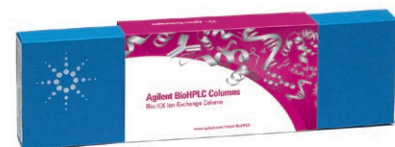
PL-SAX 强阴离子交换柱散装填料

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	压力限值	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å
100 g	30	207 bar, 3000 psi	PL1451-4702	PL1451-4703
100 g	10	207 bar, 3000 psi	PL1451-4102	PL1451-4103

PL-SCX 强阳离子交换色谱柱

- 最佳设计实现生物分子的高效分离
- 孔径适用于不同大小的生物分子
- 出色的稳定性显著延长色谱柱寿命

PL-SCX-SO₃ 是一种具有强亲水性涂层和强阳离子交换官能团的大孔径 PS/DVB 填料。生产工艺受到严格控制，具有最佳的强阳离子交换官能团密度，适合于分析、分离和纯化从小分子肽到大分子蛋白质的各种生物分子。有 1000 Å 和 4000 Å 两种孔径可供选择，为不同大小的生物分子提供良好的传质性能。5 μm 填料能够提供比中等压力液相色谱中使用的 30 μm 填料更高的分离度。



色谱柱性能指标

键合相	内径 (mm)	填料粒径 (μm)	孔径	pH 稳定性	操作温度上限
强阳离子交换	2.1、4.6、7.5、25、50 和 100	5、8、10 和 30	1000 Å	1-14	80 °C

标准蛋白质分离

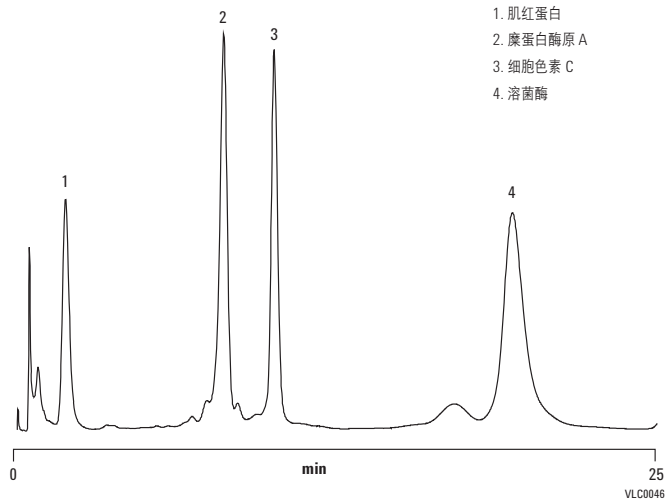
色谱柱: **PL-SCX 1000 Å**
PL1545-1502
4.6 × 50 mm, 5 μm

流动相: A: 20 mmol/L 磷酸二氢钾, pH 6.0
B: A + 1 mol/L 氯化钠

梯度: 20 min 内 B 由 0% 升至 100%

流速: 1.0 mL/min

检测器: UV, 280 nm



PL-SCX 强阳离子交换色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	压力限值	PL-SCX 1000 Å
100 × 300	10	207 bar, 3000 psi	PL1845-2102
50 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1745-3703
50 × 150	10	207 bar, 3000 psi	PL1745-3102
25 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1245-3702
25 × 150	10	207 bar, 3000 psi	PL1245-3102
25 × 50	10	207 bar, 3000 psi	PL1245-1102
4.6 × 250	30	207 bar, 3000 psi	PL1545-5703
4.6 × 150	30	207 bar, 3000 psi	PL1545-3702
4.6 × 250	10	207 bar, 3000 psi	PL1545-5102
4.6 × 150	10	207 bar, 3000 psi	PL1545-3102
4.6 × 150	8	207 bar, 3000 psi	PL1545-3802
4.6 × 50	8	207 bar, 3000 psi	PL1545-1802
4.6 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1545-1502
2.1 × 150	8	207 bar, 3000 psi	PL1945-3802
2.1 × 50	8	207 bar, 3000 psi	PL1945-1802
2.1 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1945-1502
1.0 × 50	5	207 bar, 3000 psi	PL1345-1502

PL-SCX 强阳离子交换散装填料

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	PL-SCX 1000 Å
100 g	30	PL1445-4702
100 g	10	PL1445-4102

技巧和工具



用于从前处理到工艺开发的 PL-SAX 和 PL-SCX 色谱柱和散装填料。

参见第 330-333 页。

Bio-Monolith 离子交换 HPLC 色谱柱

- 基于聚合物的 Monolith HPLC 色谱柱专为分离生物大分子而设计
- 分离不受流速影响：无扩散、无微孔、无死体积，使流动相和固定相之间的传质非常迅速
- Monolith 盘为 5.2 mm × 4.95 mm (100 μL 柱容量)，带有连续的通道，可消除传质扩散
- 极快的分离速度可加快方法开发，降低成本；锁定方法参数显著缩短了时间，节省了缓冲液

Bio-Monolith 离子交换 HPLC 色谱柱可为抗体 (IgG 和 IgM)、质粒 DNA、病毒、噬菌体和其他生物大分子提供高分离度的快速分离。该产品系列提供强阳离子交换、强和弱阴离子交换，以及 Protein A 固定相。

Bio-Monolith HPLC 色谱柱与 InfinityLab 液相色谱系列兼容。



Bio-Monolith 离子交换 HPLC 色谱柱

Bio-Monolith HPLC 色谱柱选择指南

色谱柱	说明	主要应用	部件号
Bio-Monolith QA	季铵键合相 (强阴离子交换) 在 pH 2-13 操作范围内全部带电荷，结合带负电荷的生物大分子。	<ul style="list-style-type: none"> - 腺病毒工艺监控和质量控制 - IgM 纯化监控和质量控制 - 监测 DNA 杂质去除 - 监测内毒素去除 - HSA 纯度 	5069-3635
Bio-Monolith DEAE	二乙氨基键合相 (弱阴离子交换) 在 pH 3-9 操作范围带负电荷，提高了生物大分子的选择性。	<ul style="list-style-type: none"> - 细菌噬菌体生产和纯化的监控和质量控制 - 质粒 DNA 纯化的监控和质量控制 	5069-3636
Bio-Monolith SO ₃	磺酰基键合相 (强阳离子交换) 在 pH 2-13 操作范围内全部带电荷，结合带正电荷的生物大分子。	<ul style="list-style-type: none"> - 大分子 (如蛋白质和抗体) 的快速、高分离度分析分离 - 血红素 A1c 的快速分析 	5069-3637

色谱柱性能指标

尺寸	5.2 mm × 4.95 mm
色谱柱体积	100 µL
最大压力	150 bar (15 MPa, 2200 psi)
最低温度/最高温度	操作温度: 2–40 °C
	储存: 2–8 °C
推荐 pH	操作范围: 2–13
	原位清洗: 1–14
结构材料	硬件: 不锈钢
	包装: 聚(环氧丙基甲基丙烯酸酯-co-乙二醇二甲基丙烯酸酯) 高孔隙率整体柱
彩带标识:	Bio-Monolith QA: 蓝色
	Bio-Monolith DEAE: 绿色
	Bio-Monolith SO ₃ : 红色
保质期/有效期	SO ₃ , QA, DEAE: 24–36 个月

蛋白质标准品分离的基线延长

色谱柱: Bio-Monolith CM15, 5.5 × 15 mm

流动相: A: 10 mmol/L 磷酸氢二钠, pH 6.0
B: A + 500 mmol/L 氯化钠或仅 500 mmol/L 磷酸氢二钠, pH 6.0

流速: 2 mL/min

梯度: 流动相 A 保持 0.5 min, 然后在 15 min 内 B 以线性梯度升至 45% (运行时间 15.5 min), 然后在 15.6 min 至 20 min 内 B 升至 60%。在针对下次运行再平衡之前, 用 100% B 冲洗色谱柱 15 min。

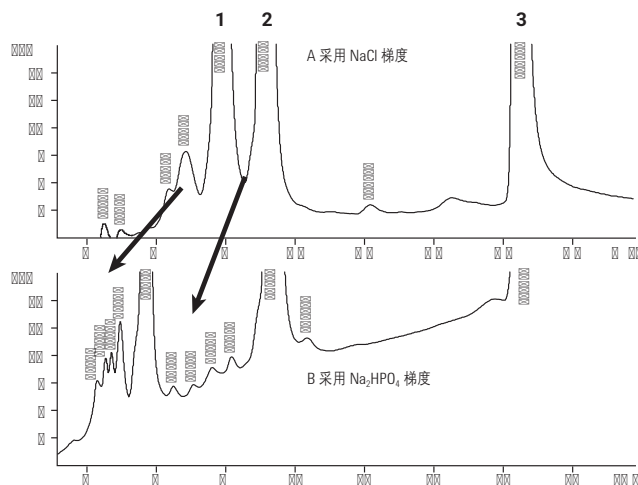
pH 梯度: A: 5 mmol/L 磷酸氢二钠, 缓冲液, pH 5.5 和 B: 40 mmol/L 磷酸氢二钠 (不经缓冲, pH 8.9)。以 1 mL/min 流速用 2% B/min 洗脱 15 min, 然后用 90% B 冲洗色谱柱 5 min。

检测器: UV, 220 nm

样品: 各 1 mg/mL, 用流动相 A 溶解

1. 从牛胰腺提取的核糖核酸酶 (pI 9.6)
2. 从牛心提取的细胞色素 C (pI 10.37–10.8)
3. 从鸡蛋中提取的溶菌酶 (pI 11.35) (0.5 mg)

仪器: 配备二极管阵列检测器的 1200 Infinity 系列



B 显示对蛋白污染物具有更好的分离度

监测发酵过程中噬菌体的产生

色谱柱: Bio-Monolith DEAE
5069-3636
5.2 × 4.95 mm

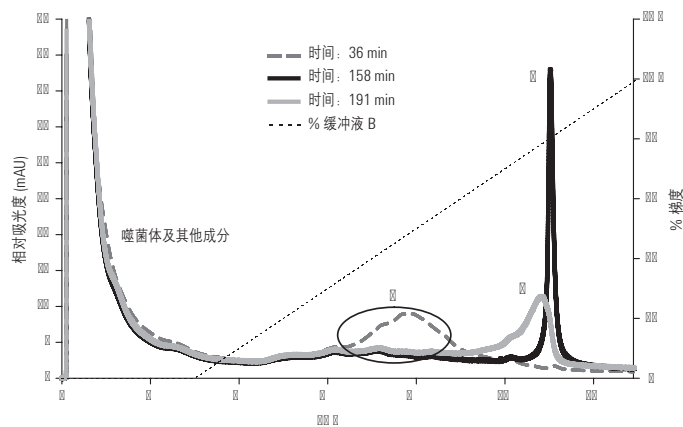
流动相: A: 125 mmol/L 磷酸钠缓冲液, pH 7.0
B: 125 mmol/L 磷酸钠缓冲液 + 1 mol/L 氯化钠, pH 7.0

流速: 1 mL/min

梯度: 100% 缓冲液 A (2.5 min)
0-100% 缓冲液 B (10 min)
100% 缓冲液 A (2 min)

检测器: UV, 280 nm

仪器: 高压梯度 HPLC 系统, Agilent 1200 Infinity 系列

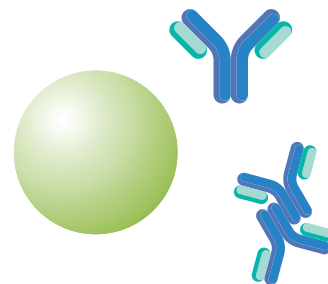


在噬菌体增殖期间, 基因组 DNA (gDNA) 的浓度在宿主细胞溶解时上升。在发酵后期, gDNA 开始降解为碎片。这些 gDNA 碎片被纯化介质去除, 因此在 gDNA 降解之前中止发酵至关重要。上面的色谱图代表了分别在 36、158 和 191 min 时从生物反应器中取出的三个样品。峰 1 代表噬菌体、介质和宿主细胞, 峰 2 代表完整 gDNA, 峰 3 代表 gDNA 碎片



聚集体与片段分析

准确测定生物分子聚集、碎裂和化学配基/修饰



体积排阻色谱 (SEC) 是一种使用水相洗脱液基于尺寸分离蛋白质、寡核苷酸和其他复杂生物聚合物的技术。具体地，它是定量分析蛋白质生物治疗药物中存在的聚集物的重要工具。生物药物（例如单克隆抗体）的生产是一个复杂的过程，而蛋白质聚集是细胞培养、分离、纯化和配制过程中可能出现的问题。二聚体及更高程度聚集体的存在会影响最终产品的有效性和安全性；必须在工艺开发过程中对聚集体含量进行定量分析以确定产品的关键质量属性 (CQA)，以及在最终产品表征过程中确保使聚集程度最小化并控制在安全水平。

应用 SEC 进行聚集体分析

蛋白质类生物药物中聚集体的尺寸、类型和含量会对药效和配方产生影响，有时甚至会引起免疫反应等严重后果。聚集体的形成有多种机制，包括形成二硫键和发生非共价相互作用。

由于蛋白质聚集体（包括二聚体）的尺寸与蛋白质单体有很大区别，因此可以使用 SEC 分离这些不同形式的蛋白质。事实上，SEC 结合 UV 或光散射检测是定量检测蛋白质聚集体和测定分子量的标准技术。

应用 SEC 进行定量分析和分子量测定

对于蛋白质和其他离散分子量的分子，用 SEC 可以对单体、二聚体、聚合体和片段进行检测和定量。SEC 还可以分离寡核苷酸混合物。

对于含有不同碳链长度的生物聚合物，例如淀粉及其他多糖，SEC 可提供有关分子量分布和分支的数据（使用适当的检测器）。

安捷伦作为有 30 多年 SEC 色谱柱和仪器生产经验的领先企业，不断开发能够提供更高分离度和更快分离速度的新型 SEC 产品。本节将着重介绍用于蛋白质生物聚合物分析的各种安捷伦 SEC 系列色谱柱：

- AdvanceBio SEC 有两种填料粒径可供选择，适用于 SEC-UV 或 SEC-LS 测量。2.7 μm 颗粒有 130 \AA 或 300 \AA 孔径可供选择，可覆盖各种样品量。1.9 μm 颗粒有 120 \AA 或 200 \AA 孔径可供选择，并提供最高的分离度。两种颗粒均具有亲水性聚合物涂层，最大程度减小次级相互作用。这使它们对 ADC 等挑战性样品以及常规分析而言非常稳定
- Bio SEC-3 和 Bio SEC-5 色谱柱有多种孔径可供选择，非常适合于利用 UV 或 MS 检测进行蛋白质分析，尤其是治疗性生物分子中二聚体和聚集体的测定。请注意，3 μm Bio SEC-3 色谱柱与行业标准的 5 μm Bio SEC-5 色谱柱相比，能提供更高的分离度
- ZORBAX GF-250 和 GF-450 色谱柱是在方案仍要求使用 USP 指定产品 L35 时应采用的老式产品。或者，我们建议使用 Bio SEC 色谱柱以提高性能
- PL aquagel-OH 色谱柱可用于分析宽分子量范围的生物聚合物，例如 PEG、寡糖和多糖、淀粉和树脂。请参见“水相和极性 GPC/SEC 色谱柱产品指南”（出版物 5990-7995CHCN）

体积排阻色谱 (SEC)

应用	安捷伦色谱柱	备注	USP 指定产品
肽、蛋白质、聚集体分析	AdvanceBio SEC	稳定的亲水性聚合物涂层产生最小的次级相互作用；2.7 μm 颗粒具有 130 Å 或 300 Å 孔径，或 1.9 μm 颗粒具有 120 Å 或 200 Å 的孔径以实现最高分离度。	L59
	Bio SEC-3	采用 3 μm 填料，100 Å、150 Å 和 300 Å 孔径可选，能够提供更高的分离度和更快速的分离。	L59
大生物分子及含有多种分子量组成的样品	Bio SEC-5	有更多孔径可供选择（100 Å、150 Å、300 Å、500 Å、1000 Å 及 2000 Å），能够覆盖更宽的分析物范围。	L59
蛋白质，球蛋白	ZORBAX GF-250/450	在方案仍要求使用 USP 指定产品 L35 时应采用的老式产品。	L35

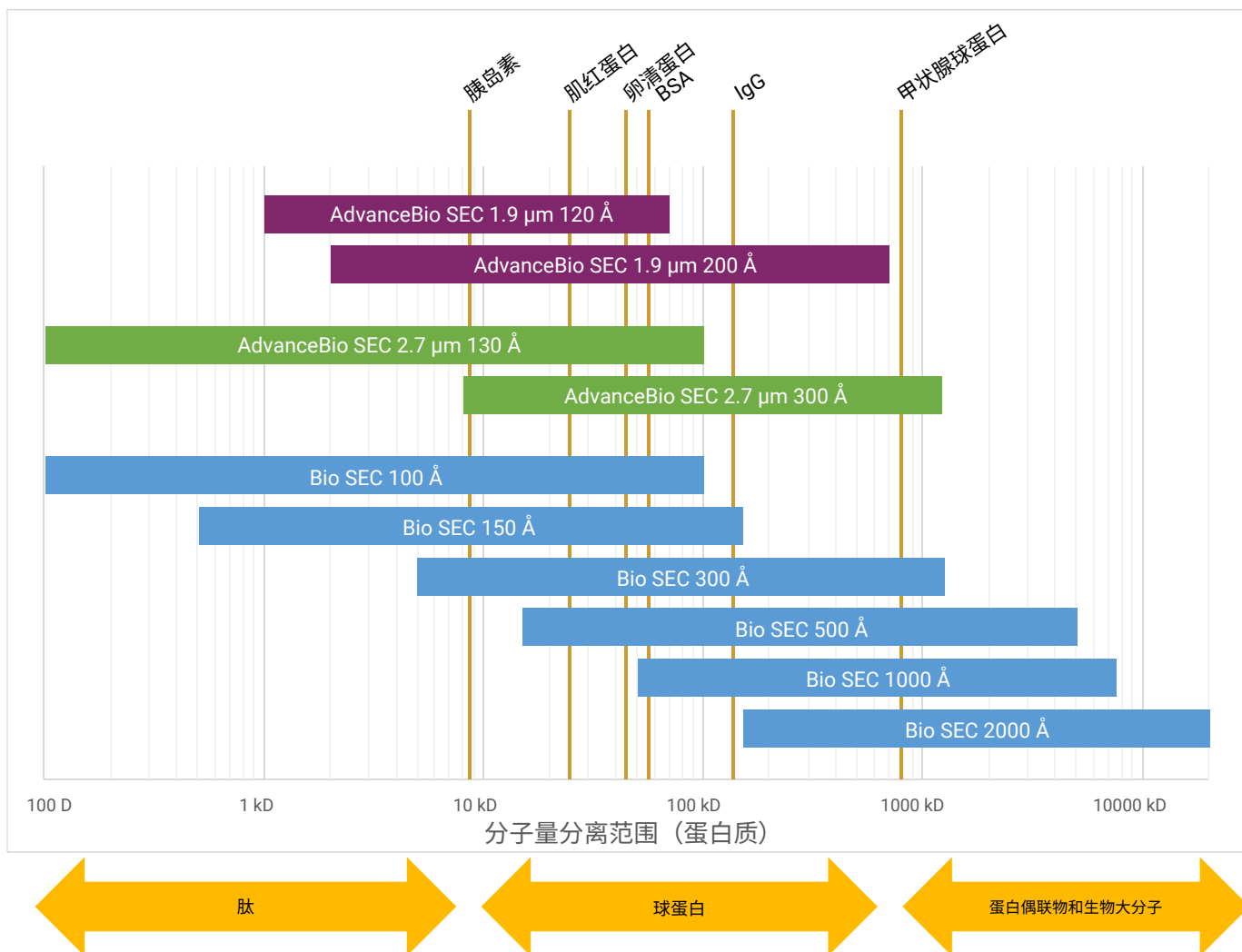
技巧和工具

使用安捷伦InfinityLab Quick Change 在线过滤器除去自行制备的缓冲液和流动相中的颗粒。请访问：<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/pump-degasser-supplies-for-hplc/infinitylab-quick-change-inline-filter>



哪一种体积排阻色谱柱适合您的应用?

您可以基于您的分析物和方法参数，从安捷伦范围广泛的尺寸排阻色谱柱中，选择适合您的色谱柱，实现完美分离。本图为您提供了实现常见分子类型最佳分离结果的孔径范围概览。我们建议使用 AdvanceBio SEC 色谱柱进行初次方法开发。



AdvanceBio SEC

AdvanceBio SEC 色谱柱能够实现 mAb 聚集体的准确定量与蛋白质分析。这些创新的体积排阻色谱柱由安捷伦设计和制造，可提供避免样品重复分析的稳定、可靠的方法，从而提高实验室分析效率。不同色谱柱、不同批次以及不同实验室均可获得一致结果，确保方法可以跨部门和地区转移，有助于消除不确定性。

- 更快的分析速度助您按时交付结果
- 更高的分离度实现更准确的定量
- 更高的灵敏度可实现低浓度聚集体的定量分析
- 更高的重现性可避免重复工作
- 专门设计用于 AdvanceBio SEC 色谱柱的标准品，可提供最佳的校准和性能验证

色谱柱性能指标

孔径	填料粒径	分子量范围	pH 范围	最大压力	流速
130 Å	2.7 μm	100–120000	2–8.5	400 bar (典型操作压力 < 200 bar)	0.1–2.0 mL/min (内径7.8 mm)
					0.1–0.7 mL/min (内径4.6 mm)
300 Å	2.7 μm	5000–1250000	2–8.5	400 bar (典型操作压力 < 200 bar)	0.1–2.0 mL/min (内径7.8 mm)
					0.1–0.7 mL/min (内径4.6 mm)
200 Å	1.9 μm	2000–700000	2–8	620 bar	0.1–0.7 mL/min (4.6 x 150 mm)
					0.1–0.5 mL/min (4.6 x 300 mm)
120 Å	1.9 μm	1000–80000	2–8	620 bar	0.1–0.7 mL/min (4.6 x 150 mm)
					0.1–0.5 mL/min (4.6 x 300 mm)



AdvanceBio SEC, 2.7 μm

说明	130 Å	300 Å
分析柱		
4.6 × 300 mm, 2.7 μm	PL1580-5350	PL1580-5301
4.6 × 150 mm, 2.7 μm	PL1580-3350	PL1580-3301
7.8 × 300 mm, 2.7 μm	PL1180-5350	PL1180-5301
7.8 × 150 mm, 2.7 μm	PL1180-3350	PL1180-3301
分析型保护柱		
4.6 × 50 mm, 2.7 μm	PL1580-1350	PL1580-1301
7.8 × 50 mm, 2.7 μm	PL1180-1350	PL1180-1301

AdvanceBio SEC 1.9 μm

说明	200 Å	120 Å
分析柱		
4.6 × 300 mm, 1.9 μm	PL1580-5201	PL1580-5250
4.6 × 150 mm, 1.9 μm	PL1580-3201	PL1580-3250
2.1 × 150 mm, 1.9 μm , PEEK	PL1980-3201PK	PL1980-3250PK
2.1 × 50 mm, 1.9 μm , PEEK	PL1980-1201PK	PL1980-1250PK
保护柱		
4.6 × 30 mm, 1.9 μm	PL1580-1201	PL1580-1250



实验室真实案例

降低复杂性，提高实验室效益

了解 CrossLab 团队如何帮助大型制药实验室管理来自不同制造商的不同类型的仪器。

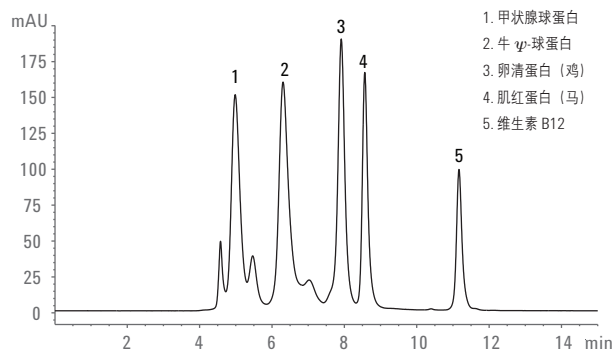
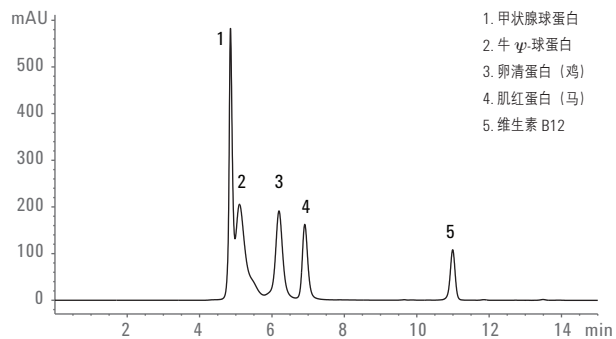
<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/video/story92>

SEC 分子量标准品分离

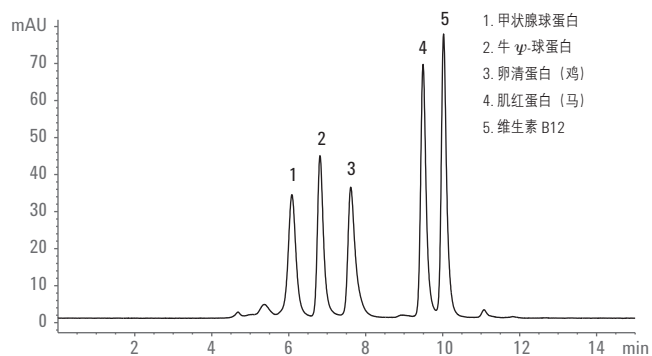
色谱柱: **AdvanceBio SEC**
7.8 × 300 mm

样品: BioRad Gel 凝胶过滤标准品 #1511901

流动相: A: 150 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0



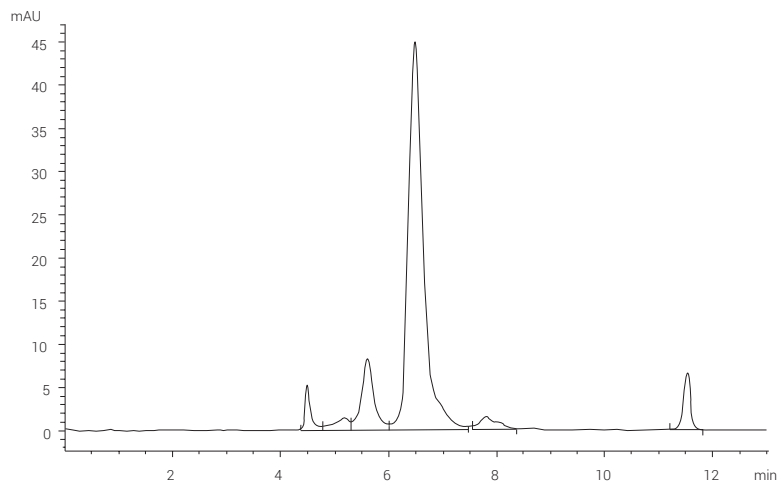
AdvanceBio SEC 300 Å 和 130 Å 色谱柱对 BioRad 凝胶过滤混标的分离结果。
300 Å 色谱柱可提高分离度



AdvanceBio SEC 130 Å 色谱柱对蛋白质和多肽混合物的分离结果, 显示其对小分子多肽和蛋白质的分离度

AdvanceBio SEC 推荐的初始条件

色谱柱: AdvanceBio SEC 300 Å, 2.7 μm
7.8 × 300 mm
(部件号 PL1180-5301)
流速: 1 mL/min
流动相: 150 mmol/L 磷酸盐缓冲液, pH 7.0
波长: 220 nm
温度: 室温
进样量: 5 μL
样品: IgG



IgG 样品的高分离度分离, 显示出单体、聚集体和降解产物

AdvanceBio SEC 2.7 μm 操作参数

流动相兼容性	150 mmol/L 磷酸盐缓冲液, pH 7.0 (推荐的初始条件) 可使用高盐含量和低盐含量的其他水相缓冲液 可使用水与乙腈的混合物 (检查缓冲液成分的溶解度和系统压力)
pH 稳定性	2–8.5
操作温度	20–30 °C (推荐温度) 80 °C (最高温度)
常规操作压力	< 200 bar (2900 psi) (单柱)
最大压力	400 bar (5800 psi)
工作流速	对于内径 7.8 mm 的色谱柱, 采用 0.1–2.0 mL/min (推荐) 对于内径 4.6 mm 的色谱柱, 采用 0.1–0.7 mL/min (推荐) 对于串联的两根色谱柱, 可能需要降低压力, 以确保最大压力不超过 400 bar (5800 psi)

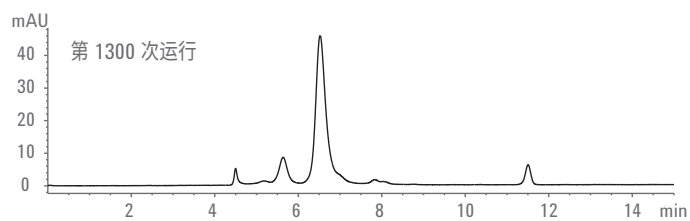
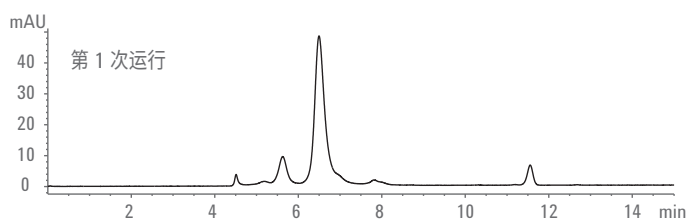
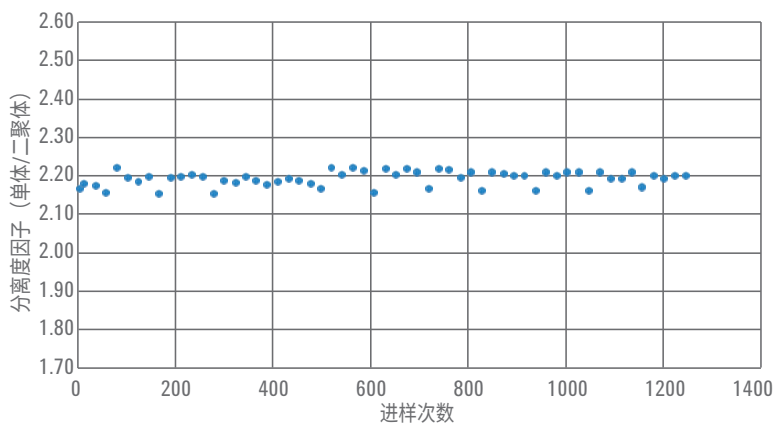
注: 在极端操作参数下运行色谱柱可能会缩短色谱柱寿命

色谱柱: **AdvanceBio SEC
300 Å 7.8 × 300 mm**

流动相: 150 mmol/L 磷酸钠, pH 7.0

样品: IgG

1300 次进样序列中 IgG 单体和二聚体的分离度图。



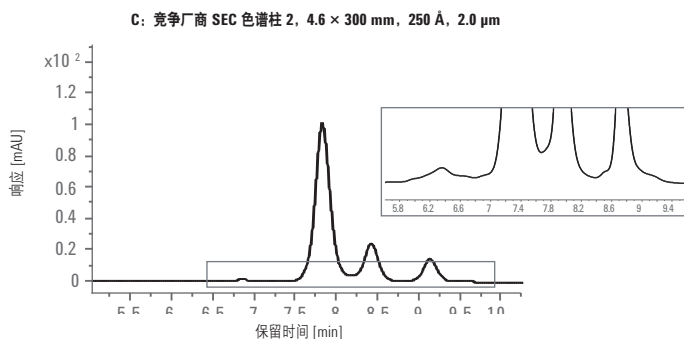
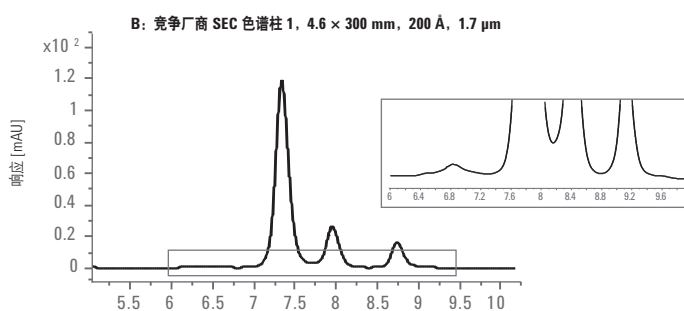
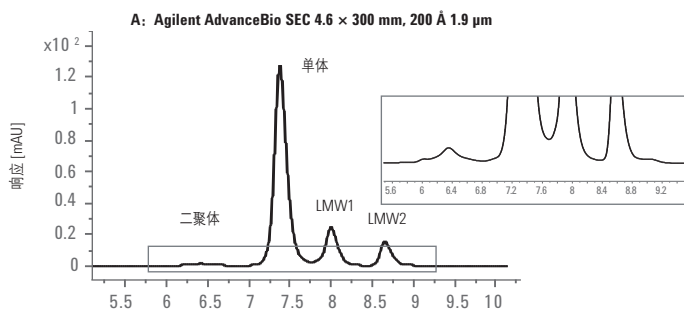
IgG 样品的分析结果即使在 1300 次进样后仍未发生改变。在整个色谱柱使用寿命的工作范围内, IgG 单体与二聚体的分离度因子和定量结果也保持不变

AdvanceBio SEC, 1.9 μm

仪器: 1260 Infinity II 生物惰性液相色谱系统
 软件: Agilent OpenLab CDS
 流速: 0.35 mL/min
 洗脱液: 50 mmol/L 磷酸钠, 200 mmol/L NaCl, pH 7.0
 柱温: 25 °C
 进样量: 1 μL
 检测: UV, 220 nm

经过安捷伦独有的亲水键合化学技术修饰的 1.9 μm 硅胶颗粒填料可确保高分离度和高效分离。此外, 它们能最大程度减少与 mAb、ADC 及其他蛋白质的次级相互作用。

与竞争厂商的色谱柱相比, AdvanceBio SEC 色谱柱具有更好的分离度和更高的分离效率。



SigmaMAb (与 LMW1 和 LMW2 片段混合) 的体积排阻色谱图

	半峰宽			分离度		反压 (bar)
	单体	LMW1	LMW2	二聚体/单体	单体/LMW1	
Agilent Advance Bio SEC 1.9 μm	0.159	0.154	0.148	2.79	2.28	340
竞争厂商 SEC 色谱柱 1	0.172	0.166	0.160	2.46	2.09	354
竞争厂商 SEC 色谱柱 2	0.194	0.182	0.169	2.49	1.83	260

AdvanceBio SEC 标准品

130 Å AdvanceBio SEC 蛋白质标准品

含 5 种精选蛋白质（卵清蛋白、肌红蛋白、抑肽酶、神经降压素、血管紧张素 II）的蛋白质混合物，适用于校准 Agilent 130 Å AdvanceBio 体积排阻色谱柱。该标准品可用于常规色谱柱校准，以确保涉及蛋白质纯化与分析的多种应用可在理想的系统性能下进行。



AdvanceBio SEC 蛋白质标准品，
部件号 5190-9416 和部件号 5190-9417

300 Å AdvanceBio SEC 蛋白质标准品

含 5 种精选蛋白质（甲状腺球蛋白、 γ -球蛋白、卵清蛋白、肌红蛋白、血管紧张素 II）的蛋白质混合物，适用于校准 Agilent 300 Å AdvanceBio 体积排阻色谱柱。该标准品可用于常规色谱柱校准，以确保涉及蛋白质纯化与分析的多种应用可在理想的系统性能下进行。

AdvanceBio SEC 标准品

说明	规格	部件号
130 Å	1.5 mL 样品瓶	5190-9416
300 Å	1.5 mL 样品瓶	5190-9417

Bio SEC-3

在更快速的肽和蛋白质分离中实现更高的分离度

Bio SEC-3 色谱柱因其填料尺寸小且高效，所以在速度和分离度方面比其他体积排阻色谱柱更有优势。

- 比大粒径 SEC 柱的分离速度更快
- 高分离度：更尖锐的色谱峰及更出色的蛋白质回收率
- 优异的上样容量和回收率：得益于其专利亲水层
- 灵活的方法开发：与大多数水相缓冲液兼容
- 在高盐和低盐条件下均具有出色的稳定性
- 性能可靠、一致：填料分散窄；专利亲水层最大限度地减少了次级相互作用
- 高稳定性填料：与包括蒸发光散射在内的多种检测器兼容
- 与 MS 兼容

Bio SEC-3 色谱柱帮助您获得一致性更高的 SEC 分离。每根色谱柱都填充了球形、粒径分散窄的 3 μm 硅胶颗粒，表面涂覆专利亲水聚合物层，以确保高回收率，并最大限度地减少次级相互作用，提供一致性更好的分离。这层很薄的聚合物层在控制条件下化学键合到机械稳定的纯硅胶表面，以确保得到高效的体积排阻填料。



技巧和工具

去活/硅烷化样品瓶拥有不与金属、生物分子或蛋白质发生相互作用，也不会引起 pH 值偏移的惰性表面。生物分子或光敏化合物禁止使用标准的聚丙烯样品瓶。

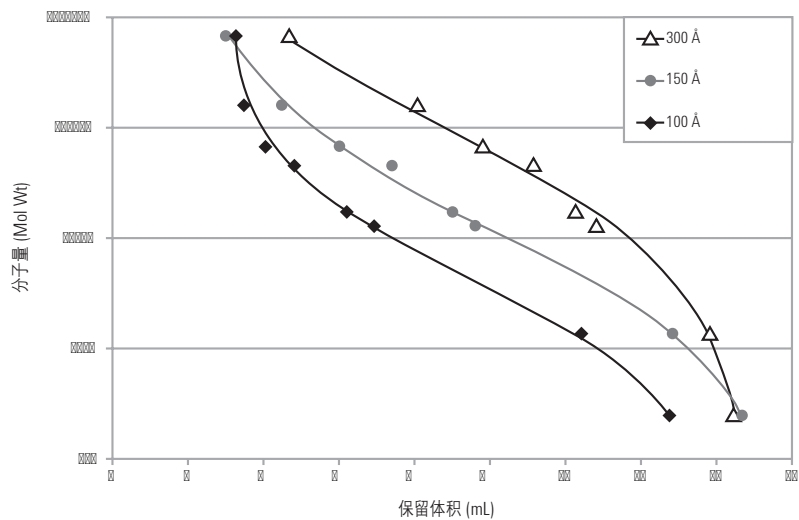
色谱柱性能指标

孔径	填料粒径	分子量范围	pH 范围	最大压力	流速
100 Å	3 μm	100–100000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
150 Å	3 μm	500–150000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
300 Å	3 μm	5000–1250000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)

校准曲线 — Bio SEC-3

色谱柱: Bio SEC-3
7.8 × 300 mm, 3 μm
 流动相: 磷酸钠 150 mmol/L, pH 7.0
 流速: 1.0 mL/min
 检测器: UV

蛋白质	分子量	孔径		
		300 Å	150 Å	100 Å
甲状腺球蛋白	670000	6.34	5.50	5.63
γ-球蛋白	150000	8.03	6.24	5.74
BSA	67000	8.90	7.00	6.03
卵清蛋白	45000	9.57	7.70	6.41
肌红蛋白	17000	10.12	8.50	7.10
核糖核酸酶 A	12700	10.40	8.80	7.46
维生素 B12	1350	11.90	11.40	10.20



孔径选择

填料孔径的选择将影响 SEC 的分离度。由于分离基于溶液中分子大小的差异，因此样品必须能够进入到填料的多孔结构中。如果孔径太小，样品组分都被排阻在孔隙之外，将在死体积内被洗脱，而如果孔径太大，各组分都能完全渗透到填料孔隙中，将很难实现分离。

孔径选择：蛋白质

色谱柱 A: Bio SEC-3, 100 Å
5190-2503
4.6 × 300 mm, 3 μm

色谱柱 B: Bio SEC-3, 100 Å
5190-2508
4.6 × 300 mm, 3 μm

色谱柱 C: Bio SEC-3, 100 Å
5190-2513
4.6 × 300 mm, 3 μm

流动相: 磷酸钠 100 mmol/L + 氯化钠 150 mmol/L, pH 6.8

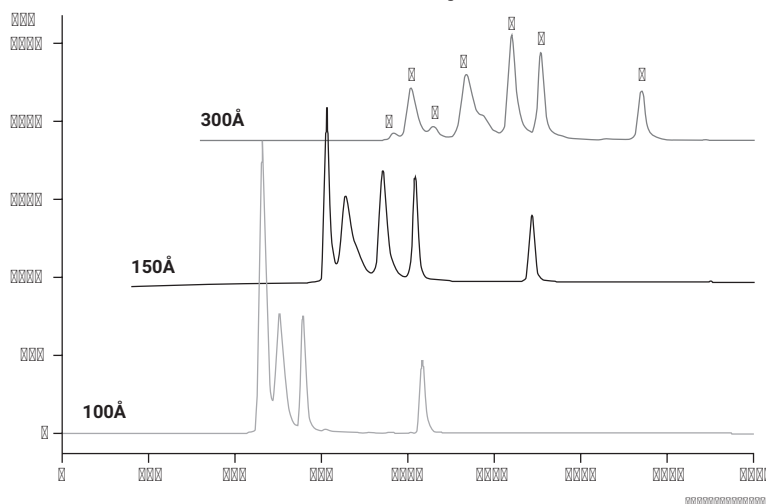
流速: 0.35 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min, 并以 10% B 再平衡 1 min

检测器: UV, 220 nm

样品: Bio-Rad 凝胶过滤混标

- | | |
|--------------|------------|
| 1. 甲状腺球蛋白聚集体 | 5. 卵清蛋白 |
| 2. 甲状腺球蛋白 | 6. 肌红蛋白 |
| 3. IgA | 7. 维生素 B12 |
| 4. γ-球蛋白 | |



孔径选择：小鼠 IgG

色谱柱 A: **Bio SEC-3, 100 Å**
5190-2503
4.6 × 300 mm, 3 μm

色谱柱 B: **Bio SEC-3, 100 Å**
5190-2508
4.6 × 300 mm, 3 μm

色谱柱 C: **Bio SEC-3, 100 Å**
5190-2513
4.6 × 300 mm, 3 μm

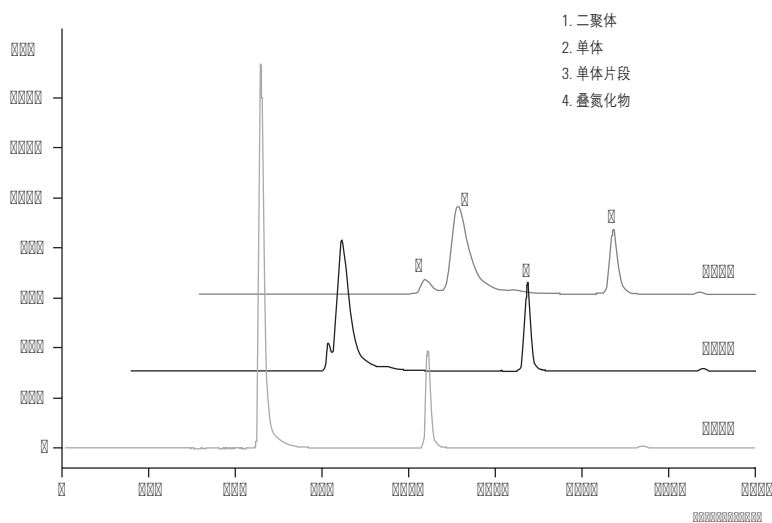
流动相: 磷酸钠 100 mmol/L + 氯化钠 150 mmol/L, pH 6.8

流速: 0.35 mL/min

梯度: 4 min 内 B 由 10% 升至 58%, 以 95% B 淋洗 1 min, 并以 10% B 再平衡 1 min

检测器: UV, 220 nm

样品: 小鼠 IgG



Bio SEC-3

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio SEC-3 100 Å USP L59	Bio SEC-3 150 Å USP L59	Bio SEC-3 300 Å USP L59
21.2 × 300	3	5190-6850	5190-6851	5190-6852
21.2 × 50, 保护柱	3	5190-6854	5190-6855	5190-6856
7.8 × 300	3	5190-2501	5190-2506	5190-2511
7.8 × 150	3	5190-2502	5190-2507	5190-2512
7.8 × 50, 保护柱	3	5190-2505	5190-2510	5190-2515
4.6 × 300	3	5190-2503	5190-2508	5190-2513
4.6 × 150	3	5190-2504	5190-2509	5190-2514
4.6 × 50, 保护柱	3	5190-6846	5190-6847	5190-6848

技巧和工具

如需了解使用 1260 Infinity 多检测器 Bio-SEC 解决方案与 BioSEC-3 色谱柱进行分子量测定和聚集体分析的更多信息，请参见：

Detailed Aggregation Characterization of Monoclonal Antibodies Using the Agilent 1260 Infinity Multi-Detector Bio-SEC Solution with Advanced Light Scattering Detection (利用 Agilent 1260 Infinity 多检测器 Bio-SEC 解决方案的先进的光散射检测功能对单克隆抗体进行详细的聚集体表征) (出版号 5991-3954EN)，以及 *Determination of Protein Molecular Weight and Size Using the Agilent 1260 Infinity Multi-Detector Bio-SEC Solution with Advanced Light Scattering Detection* (利用 Agilent 1260 Infinity 多检测器 Bio-SEC 解决方案和先进的光散射检测功能测定蛋白质分子量和分子大小) (出版号 5991-3955EN)



Bio SEC-5

- 具有适用于大分子的出色分离度
- 专利的中性亲水聚合物层可实现高稳定性和效率
- 为增加孔容量特别设计的填料改善了峰容量和分离度
- 性能稳定：卓越的重现性和色谱柱寿命
- 即使在高 pH、高盐和低盐条件下也具有优异的稳定性和效率
- 灵活的方法开发：与大多数水相缓冲液兼容
- 用途广泛：孔径高达 2000 Å，适用于疫苗和高分子量生物分子的分离
- 与 MS 兼容



对于分离含多个分子量的生物大分子和样品来说，Bio SEC-5 色谱柱是理想的选择。它们填充以 5 μm 硅胶填料，涂覆有确保最高柱效和稳定性的专利中性亲水聚合物层，有 6 种不同孔径，以便在不同分子量范围时优化分离度。

色谱柱性能指标

孔径	填料粒径	分子量范围	pH 范围	最大压力	流速
100 Å	5 μm	100–100000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
150 Å	5 μm	500–150000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
300 Å	5 μm	5000–1250000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
500 Å	5 μm	15000–5000000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
1000 Å	5 μm	50000–7500000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)
2000 Å	5 μm	> 10000000	2–8.5	137 bar, 2000 psi	1.0–10.0 mL/min (内径 21.2 mm)
					0.2–1.2 mL/min (内径 7.8 mm)
					0.1–0.4 mL/min (内径 4.6 mm)

比较 Bio SEC-3 和 Bio SEC-5

单克隆抗体分析

色谱柱: **Bio SEC-3, 300 Å**
5190-2511
7.8 × 300 mm, 3 μm

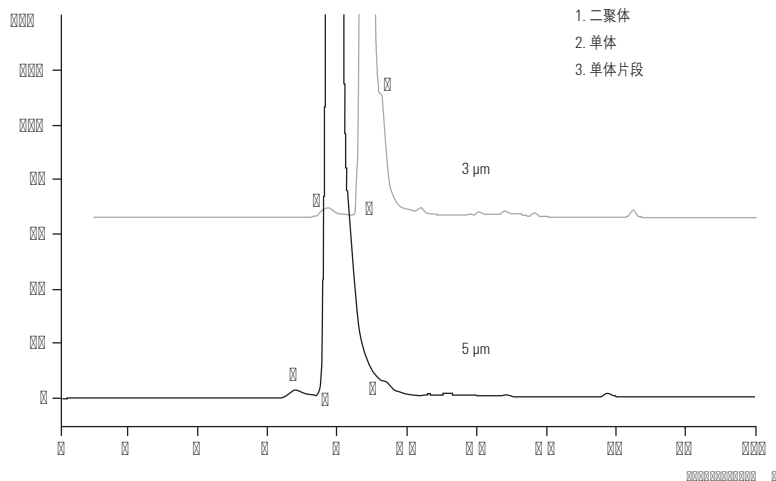
色谱柱: **Bio SEC-5, 300 Å**
5190-2526
7.8 × 300 mm, 5 μm

流动相: 磷酸钠 150 mmol/L, pH 7.0

流速: 1 mL/min

检测器: UV, 220 nm

样品: 人源化单克隆抗体



3 μm 色谱柱能够提供更高分离度的碎裂模式

技巧和工具

在开发蛋白质的聚集体分析时，需要考虑许多因素：溶质大小和分子量的影响、色谱柱选择、重要流动相注意事项等。有关上述全部内容的指南，请参见：

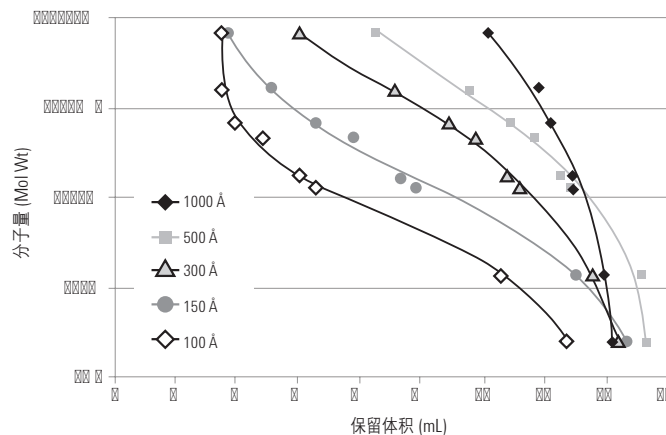
聚集体/片段分析：应用文集（出版号 5994-0032ZHCN）



校准曲线 — Bio SEC-5

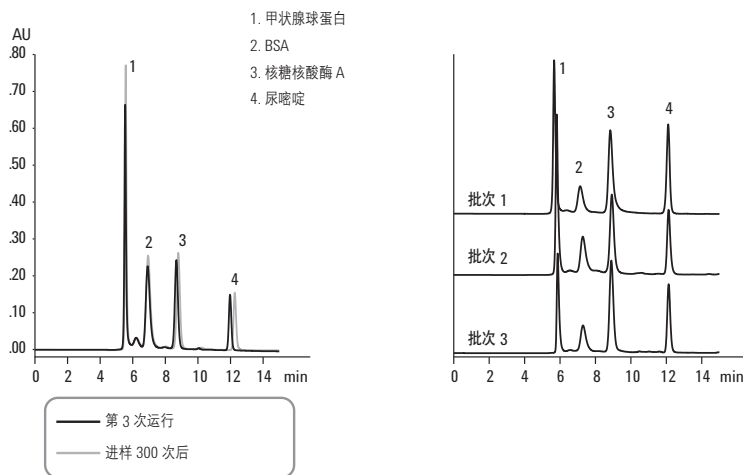
色谱柱: Bio SEC-5
7.8 × 300 mm, 5 μm
 流动相: 磷酸钠 150 mmol/L, pH 7.0
 流速: 1.0 mL/min
 检测器: UV, 214 nm

蛋白质	分子量	保留体积				
		1000 Å	500 Å	300 Å	150 Å	100 Å
甲状腺球蛋白	670000	10.07	8.23	7.03	5.82	5.77
γ-球蛋白	150000	10.88	9.80	8.57	6.55	5.79
BSA	67000	11.13	10.44	9.44	7.29	6.00
卵清蛋白	45000	11.28	10.83	9.89	7.90	6.40
肌红蛋白	17000	11.44	11.28	10.42	8.66	7.05
核糖核酸酶 A	12700	11.52	11.41	10.58	8.93	7.32
维生素 B12	1350	12.00	12.59	11.78	11.49	10.30
尿嘧啶 (总渗透标准品)	112	12.08	12.68	12.21	12.13	11.41



无与伦比的批次间重现性

色谱柱: Bio SEC-5, 150 Å
5190-2521
7.8 × 300 mm, 5 μm
 流动相: 磷酸钠 150 mmol/L, pH 7.0



含 4 种蛋白质的混合物在色谱柱上进样 300 多次后的色谱结果以及在不同生产批号的 3 种色谱柱上分析的色谱结果均显示出优异的保留时间重现性

Bio SEC-5

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio SEC-5 100 Å USP L59	Bio SEC-5 150 Å USP L59	Bio SEC-5 300 Å USP L59	Bio SEC-5 500 Å USP L59	Bio SEC-5 1000 Å USP L59	Bio SEC-5 2000 Å USP L59
21.2 × 300	5	5190-6863	5190-6864	5190-6865	5190-6866	5190-6867	5190-6868
21.2 × 50, 保护柱	5	5190-6869	5190-6870	5190-6871	5190-6872	5190-6873	5190-6874
7.8 × 300	5	5190-2516	5190-2521	5190-2526	5190-2531	5190-2536	5190-2541
7.8 × 150	5	5190-2517	5190-2522	5190-2527	5190-2532	5190-2537	5190-2542
7.8 × 50, 保护柱	5	5190-2520	5190-2525	5190-2530	5190-2535	5190-2540	5190-2545
4.6 × 300	5	5190-2518	5190-2523	5190-2528	5190-2533	5190-2538	5190-2543
4.6 × 150	5	5190-2519	5190-2524	5190-2529	5190-2534	5190-2539	5190-2544
4.6 × 50, 保护柱	5	5190-6857	5190-6858	5190-6859	5190-6860	5190-6861	5190-6862

技巧和工具

将 SEC 技术更新为 AdvanceBio SEC 300 Å, 可获得更高的分离度和更少的次级相互作用。

有关更多信息, 请参见第 257 页。



ZORBAX GF-250 和 GF-450 凝胶过滤柱

- 在方案仍要求使用 USP 指定产品 L35 时采用的老式产品
- 半制备柱和制备柱规格
- 与有机改性剂和变性剂兼容
- 适用 pH 范围宽 (3-8)



GF-250 凝胶过滤柱

ZORBAX GF-250 和 GF-450 体积排阻（凝胶过滤）色谱柱是蛋白质和其他生物分子的体积排阻分离的理想选择。将 GF-250 和 GF-450 色谱柱串联使用时，球状蛋白质的分离范围为 4000–900000。GF-250/GF-450 体积排阻色谱柱具有亲水性二醇键合固定相，可使蛋白质获得高回收率（通常 > 90%），还具有独特的经过氧化锆改性的硅胶，可实现 3–8 的 pH 操作范围。GF-250 和 GF-450 色谱柱填充有体积精确的多孔硅胶微球，孔径和粒径分布窄。这使得高效、耐用且可重现的体积排阻色谱柱能够在流速高达 3 mL/min 的条件下用于实现蛋白质的分析型和制备型分离。这些色谱柱与流动相中的有机改性剂 (< 25%) 和变性剂兼容，可减少蛋白质聚集。一些常见的应用包括蛋白质单体、二聚体和聚集体的分离、脱盐、蛋白质分子量估算以及修饰蛋白质的分离等。

UHPLC 色谱柱性能指标

键合相	孔径	填料粒径	分子量范围	比表面积	pH 范围	流速	最大压力
ZORBAX GF-250	150 Å	4 μm	4000–400000	140 m ² /g	3.0–8.0	< 3.0 mL/min	350 bar
ZORBAX GF-450	300 Å	6 μm	10000–900000	50 m ² /g	3.0–8.0	< 3.0 mL/min	350 bar

性能指标只代表典型值

ZORBAX GF-250 (USP L35) 和 GF-450 (USP L35) 凝胶过滤柱

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
GF-250, 150 Å	9.4 × 250	4	884973-901
GF-250, 150 Å	4.6 × 250	4	884973-701
GF-450, 300 Å	9.4 × 250	6	884973-902
保护柱 (需要硬件)			
GF-450 Diol, 保护柱柱芯, 2/包	9.4 × 15	6	820675-111
GF-250 Diol, 保护柱柱芯, 4/包	4.6 × 12.5	6	820950-911
GF-450 Diol, 保护柱柱芯, 2/包	9.4 × 15	6	820675-111
制备型保护柱硬件工具包			840140-901
保护柱硬件工具包			820999-901
PrepHT 色谱柱			
PrepHT GF-250, 150 Å	21.2 × 250	6	877974-901
PrepHT GF-450, 300 Å	21.2 × 250	6	877974-910
PrepHT 柱端接头, 2/包			820400-901
PrepHT 保护柱柱芯, 2/包	17.0 × 7.5	5	820212-911
保护柱柱芯硬件			820444-901

技巧和工具

色谱柱用户指南是非常实用的资源，其中包含使用和色谱柱维护说明以及建议的启动方法：生物液相色谱柱用户指南

https://www.agilent.com.cn/sites/Satellite?c=Support_C&cid=1405052853640&d=Touch&pagename=Agilent%2FLayoutTemplate

糖基化表征

一级氨基酸序列的翻译后修饰（包括糖基化）将会造成功能上的变化，并且可能影响生物药物的疗效和免疫源性。多聚糖结构还会影响蛋白质在血浆中的半衰期以及单克隆抗体触发具有治疗意义的免疫应答的能力。监管机构将糖基化归为关键质量属性，因此在糖蛋白原研药、生物仿制药或改良型生物相似药的开发阶段，研究人员必须对糖基化进行表征并且在可接受的范围内获得定量结果。

可采用多种分析方法获得蛋白糖基化的结构和形态信息。

- 对于结构鉴定，包括糖基化位点的鉴定，可使用质谱检测联用反相和亲和和相互作用色谱 (HILIC)
- 含有唾液酸的多聚糖也会向蛋白质传递更多电荷，并且可使用离子交换色谱进行表征

当对糖蛋白和糖肽进行表征并获得糖基化位点的数量和位置信息后，就需要对单个多聚糖进行鉴定和定量。要进行这类分析，必须先将多聚糖从蛋白质上切下，再用 HILIC 色谱柱进行分析。由于多聚糖不含发色团，所以使用具有荧光发色团的试剂对其进行衍生，以使用 FLD 检测器进行分析和定量。



亲和相互作用色谱柱选择

应用	安捷伦色谱柱	备注
从糖蛋白上裂解下来的多聚糖 包括单克隆抗体	AdvanceBio 糖谱分析色谱柱	氨基键合相可缩短平衡时间并提高多聚糖选择性。
	1.8 μm	该色谱柱基于全多孔颗粒填料，适合高速分离和高通量应用。耐压高达 1200 bar，可与 1290 Infinity II 液相色谱仪一起使用。
	2.7 μm	基于 Poroshell 技术，可制得具有更小的扩散距离的表面多孔颗粒填料。这在较低的压力下实现了高分离度分离，并能够使用更长的柱长来提高分离效率。
亲水性多肽和糖肽	ZORBAX RRHD 300 Å, 1.8 μm	300 Å 硅胶颗粒可与 ZORBAX RRHD 300 Å, 1.8 μm 反相色谱柱进行正交分离。
	AdvanceBio 糖谱分析色谱柱	氨基键合相为亲水性小分子肽和糖肽提供可选的 HILIC 官能团。

AB

AB

AB AdvanceBio 系列产品的一部分

技巧和工具

可以将 Agilent BioHPLC 色谱柱与 InfinityLab Quick Connect 快速连接接头和无金属的生物惰性毛细管连接。

了解更多信息：www.agilent.com/chem/5991-7469EN



AdvanceBio 糖谱分析色谱柱

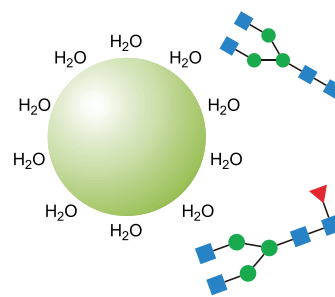
用于从糖蛋白（包括单克隆抗体）中选择性地去除 N-糖的 AdvanceBio 糖谱分析色谱柱、标准品和样品前处理产品。

分析速度 — 1.8 μm 色谱柱可实现高通量的 N-糖分析，适合由于样品数量庞大或需要快速得到数据而需要将速度作为主要考虑因素的应用

分离度 — 使用 2.7 μm 颗粒和 250 mm 柱长的色谱柱实现高分离度分离。这种更高的分离度可对目标多聚糖以及表达过程中可能出现的蛋白糖基化谱图变化进行准确的定量分析

综合性方法 — 覆盖样品前处理、色谱分析和数据解析，确保鉴定和定量的可重现性以及准确度

订购简便 — 使用一个部件号就可订购用于蛋白质溶解到 2-AB 标记的多聚糖纯化的全部样品前处理工作流程，以及针对样品前处理工作流程中每个阶段的试剂盒，具有更多功能



色谱柱性能指标

键合相	内径 (mm)	填料	封端	pH 稳定性	操作温度	压力限值
酰胺 HILIC	2.1 和 4.6	1.8 μm , 全多孔	否	2-7	40 °C	1200 bar
酰胺 HILIC	2.1 和 4.6	2.7 μm , 表面多孔	否	2-7	40 °C	600 bar

对糖蛋白（包括单克隆抗体）的 N-糖组分谱进行分析时，需要使用 PNGase F 将 N-糖从蛋白质氨基酸主链上酶切下来。切下的 N-糖可使用亲和相互作用色谱联用质谱检测进行分析，或使用具有荧光发色团的试剂 2-氨基苯甲酰胺 (2-AB) 衍生化后通过 HPLC/UHPLC 联用 FLD 或 MS 进行分析。AdvanceBio 糖谱分析色谱柱用于鉴定和定量裂解的多聚糖时可提供 1.8 μm 填料的分析速度和 2.7 μm 填料的分离度。

分析速度

对于需要短运行时间的高通量分析，建议使用 AdvanceBio 糖谱分析 1.8 μm 色谱柱。

出色的结果 — 比竞争对手节约 40% 的时间

色谱柱: AdvanceBio 糖谱分析色谱柱,
859700-913
2.1 \times 150 mm, 1.8 μm

色谱柱 B: 竞争产品亚 2 μm 糖谱分析色谱柱

流动相: 100 mmol/L 甲酸铵, pH 4.5
B: ACN

进样量: 2 μL , 溶液为 70:30 乙腈: 100 mmol/L 甲酸铵

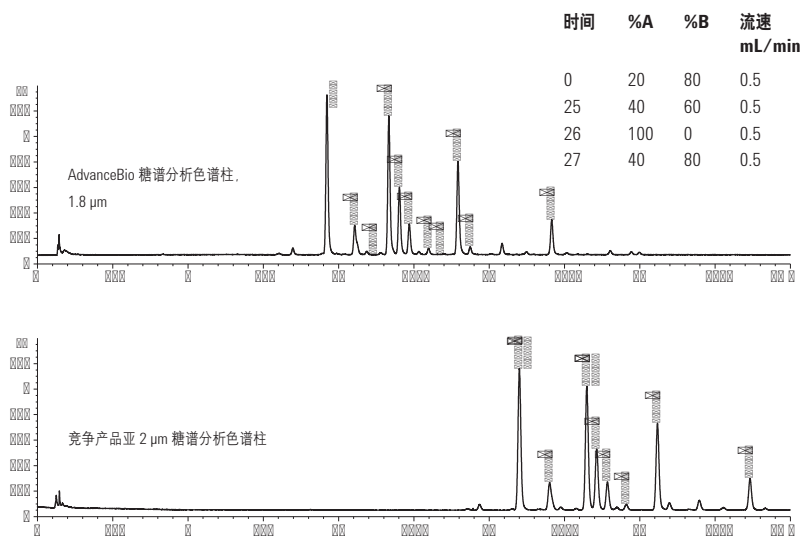
样品恒温箱: 10 $^{\circ}\text{C}$

FLD: 激发波长 = 260
发射波长 = 430

流速: 0.35 mL/min

仪器: 配备 1260 Infinity 荧光检测器 (FLD) 的 1290 Infinity 液相色谱系统

样品: 2-AB 标记的人 IgG N-糖文库 (部件号 5190-6996)



与 2.1 \times 150 mm 规格的非安捷伦亚 2 μm 糖分析色谱柱相比, AdvanceBio 糖谱分析色谱柱可提供更高的分离度、更窄的色谱峰以及更高的峰容量

分离度

对于高分离度分离，建议使用柱长更长的 AdvanceBio 糖谱分析 2.7 μm 填料。

出色的结果 — 比竞争对手节约 40% 的时间

色谱柱: AdvanceBio 糖谱分析色谱柱,
859700-913
2.1 × 150 mm, 1.8 μm

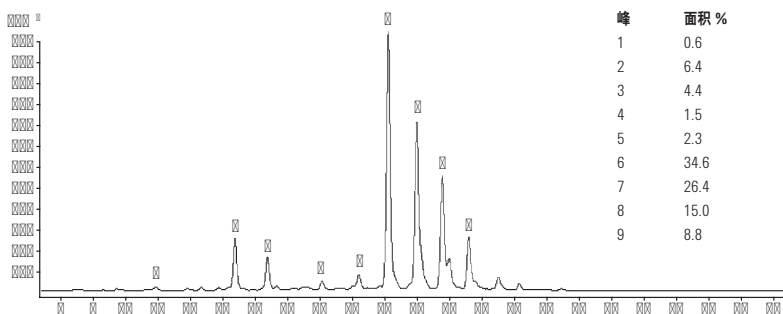
仪器: 1290 Infinity 二元液相色谱系统

缓冲液: A: 100 mmol/L 甲酸铵水溶液, pH 4.5

B: 乙腈

质谱条件:

- 载气温度: 250 °C
- 鞘气温度: 250 °C
- 载气流速: 8 L/min
- 鞘气流速: 8 L/min
- 雾化器压力: 25 psi
- 毛细管电压: 3500 V
- 喷嘴电压: 1000 V
- 碎裂电压: 200 V
- 截取电压: 45 V
- Oct 1 RF Vpp: 550
- 碰撞能量: 15 和 30 V
- 模式: MS 和目标 MS/MS



经过 2-AB 衍生化后，使用 UHPLC-FLD 对用 PNGase F 从胎球蛋白裂解下来的 N-糖进行分析。MS 的峰归属结果表明，从胎球蛋白裂解下来的 N-糖是包含 N-乙酰神经氨酸 (NeuAc) 但无岩藻糖的复杂双天线或三天线多聚糖。用 HILIC-UHPLC 分析胎球蛋白 2-AB N-糖，并利用质谱确定峰归属。

仪器条件

	抗体标准梯度	胎球蛋白梯度	卵清蛋白梯度
初始流速	0.5 mL/min	0.5 mL/min	0.5 mL/min
梯度	0 min 85% B	0 min 75% B	0-6 min 85% B
	5 min 75% B	45 min 50% B	10 min 80% B
	35 min 64% B	47 min 40% B, 流速 0.5 mL/min	60 min 70% B
	40 min 50% B	47.01 min, 流速 0.25 mL/min	65 min 50% B, 流速 0.5 mL/min
	42 min, 流速 0.5 mL/min 42.01 min, 流速 0.25 mL/min	49 min 0% B	65.01 min, 流速 0.25 mL/min
	43 min 0% B	51 min 0% B	68 min 0% B
	48 min 0% B	51.01 min 75% B, 流速 0.25 mL/min	73 min 0% B
	50 min 85% B 50.01 min, 流速 0.25 mL/min	52.00 min, 流速 0.5 mL/min	74 min 85% B, 流速 0.25 mL/min
	51 min, 流速 0.5 mL/min		75.00 min, 流速 0.5 mL/min
	停止时间	51 min	52 min
后运行时间	20 min	20 min	20 min
进样量	5 μ L	1 μ L	1 μ L
温控自动进样器	5 $^{\circ}$ C		
FLD	激发波长 = 260 nm 发射波长 = 430 nm		
峰宽	> 0.013 min (响应时间 0.25 s) (37.04 Hz)		

卵清蛋白 N-糖的详细信息

峰	Oxford	结构
1	A2G2S1	
2, 3	A2G2S2	
4	A3GGS2	
5	A3G3S3, A3G3S2 (痕量)	
6	A3G3S3, A3G3S2 (痕量)	
7	A3G3S3, A3G3S4 (痕量)	
8	A3G3S4, A3G3S3	
9	A3G3S4	

- 岩藻糖
- 半乳糖
- 甘露糖
- N-乙酰葡萄糖胺
- N-乙酰神经氨酸



N-糖标准品

我们提供标记和未标记形式的高度纯化多糖标准品。支持的标记物包括 InstantPC、2-AB、2-AA 和 APTS。所有这些均可用于 LC/FLD、LC/MS、CE/LIF 和 CE/MS 等流程的定性标准品。

涵盖了生物治疗药物中多种常见多聚糖类型，包括复杂二天线中性型与唾液酸化型、高甘露糖型以及 α -Gal 型。还可选择以下糖蛋白的多糖文库：

- 人 IgG
- 牛 RNA 酶 B
- 牛胎球蛋白
- 人 α 1-酸糖蛋白 (AGP)
- 中国仓鼠卵巢 (CHO) 细胞产生的重组单克隆 IgG (mAb)
- 三天线和四天线唾液酸化 N-糖文库

此外，我们在这些标准品中同时提供 α (2,3) 和 α (2,6) 唾液酸化标准品。

- 在 CHO 细胞产生的糖蛋白上发现了 α (2,3) 唾液酸键^[6]。带有 α (2,3) 唾液酸键的多聚糖比具有 α (2,6) 唾液酸键的异构 N-糖在 HILIC 上的保留时间更短^[7]
- 在静脉注射用人免疫球蛋白 (IVIG) 等糖蛋白上发现有 α (2,6) 唾液酸键^[8]



不同 N-糖标准品、文库和葡萄糖单元 (GU) 分子量标准品以及结构和替代命名法的列表，请参见出版物 **5994-0999ZHCN**。

如需了解所有安捷伦 N-糖标准品，请访问[安捷伦网站](#)。

AdvanceBio 糖谱分析色谱柱, 1.8 μm , 耐压高达 1200 bar

规格 (mm)	部件号
2.1 \times 150	859700-913
2.1 \times 100	858700-913
2.1, 1.8 μm , 快速保护柱	821725-905

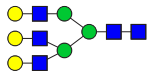
AdvanceBio 糖谱分析色谱柱, 2.7 μm , 表面多孔, 耐压高达 1200 bar

规格 (mm)	部件号
4.6 \times 250	680975-913
4.6 \times 150	683975-913
4.6 \times 100	685975-913
2.1 \times 250	651750-913
2.1 \times 150	683775-913
2.1 \times 100	685775-913
2.1, 2.7 μm , 快速保护柱	821725-906

多聚糖	ProZyme 名称	Oxford 名称 ¹	CFG 结构	未标记 ²	InstantPC	InstantAB	2-AB	2-AA	InstantQ	APTS
复合型天然 N-糖										
G0-N	NGA2-N	A1			GKPC-401		GKSB-401		GKSQ-401	GKSP-401
G0	NGA2	A2		GKC-004300	GKPC-301	GKIB-301	GKSB-301	GKSA-301	GKSQ-301	GKSP-301
G0F-N	NGA2F-N	F(6)A1			GKPC-402		GKSB-402		GKSQ-402	GKSP-402
G0F	NGA2F	F(6)A2		GKC-004301	GKPC-302	GKIB-302	GKSB-302	GKSA-302	GKSQ-302	GKSP-302
G0FB	NGA2FB	F(6)A2B		GKC-004311			GKSB-303		GKSQ-317	GKSP-317
G1	NA2G1	A2G1		GKC-014300	GKPC-317	GKIB-317	GKSB-317			
G1F	NA2G1F	F(6)A2G1		GKC-014301	GKPC-316	GKIB-316	GKSB-316	GKSA-316	GKSQ-316	GKSP-316
G2	NA2	A2G(4)2		GKC-024300	GKPC-304	GKIB-304	GKSB-304	GKSA-304	GKSQ-304	GKSP-304
G2F	NA2F	F(6)A2G(4)2		GKC-024301	GKPC-305	GKIB-305	GKSB-305	GKSA-305	GKSQ-305	GKSP-305

糖基化表征

多聚糖	ProZyme 名称	Oxford 名称 ¹	CFG 结构	未标记 ²	InstantPC	InstantAB	2-AB	2-AA	InstantQ	APTS
G2FB	NA2FB	F(6)A2BG(4)2		GKC-024311			GKSB-306			
G1S1 α(2,3)		A2G(4)1S(3)1			GKPC-329					
G1S1 α(2,6)		A2G(4)1S(6)1			GKPC-319					
G1FS1 α(2,3)		FA2G(4)1S(3)1			GKPC-330					
G1FS1 α(2,6)		FA2G(4)1S(6)1			GKPC-320					
G2S1 α(2,3)	A1(α2,3)	A2G(4)2S(3)1			GKPC-321					
G2S1 α(2,6)	A1(α2,6)	A2G(4)2S(6)1		GKC-124300	GKPC-311	GKIB-311	GKSB-311	GKSA-311	GKSQ-311	GKSP-311
G2FS1 α(2,3)	A1F(α2,3)	F(6)A2G(4)2S(3)1			GKPC-325				GKSQ-325	
G2FS1 α(2,6)	A1F(α2,6)	F(6)A2G(4)2S(6)1		GKC-124301	GKPC-315	GKIB-315	GKSB-315	GKSA-315	GKSQ-315	GKSP-315
G2S2 α(2,3)	A2(α2,3)	A2G(4)2S(3)2			GKPC-322				GKSQ-322	
G2S2 α(2,6)	A2(α2,6)	A2G(4)2S(6)2		GKC-224300	GKPC-312	GKIB-312	GKSB-312	GKSA-312	GKSQ-312	GKSP-312
G2FS2 α(2,3)	A2F(α2,3)	F(6)A2G(4)2S(3)2			GKPC-323				GKSQ-323	
G2FS2 α(2,6)	A2F(α2,6)	F(6)A2G(4)2S(6)2		GKC-224301	GKPC-313	GKIB-313	GKSB-313	GKSA-313	GKSQ-313	GKSP-313
G2F w/2 α-gal	NA2Ga2F	F(6) A2G(4)2Ga(3)2			GKPC-318		GKSB-318		GKSQ-318	GKSP-318
G1F w/1 α-gal	NA2G 1FGa1	F(6) A2G(4)1Ga(3)1			GKPC-403				GKSQ-403	
G2F w/1 α-gal	NA2FGa1	F(6) A2G(4)2Ga(3)1			GKPC-404				GKSQ-404	
A3	NGA3	A3		GKC-005300		GKIB-307	GKSB-307	GKSA-307		

多聚糖	ProZyme 名称	Oxford 名称 ¹	CFG 结构	未标记 ²	InstantPC	InstantAB	2-AB	2-AA	InstantQ	APTS
G3	NA3	A3G(4)3		GKC-035300			GKSB-308	GKSA-308		
G3S3 α(2,6)	A3(a2,6)	A3G(4)3S(6)3		GKC-335300			GKSB-314		GKSQ-314	
A4	NGA4	A4		GKC-006300			GKSB-309	GKSA-309		
G4	NA4	A4G(4)4		GKC-046300			GKSB-310			
高甘露糖型天然 N-糖										
Man5	MAN-5	M5		GKM-002500	GKPC-103	GKIB-103	GKSB-103	GKSA-103	GKSQ-103	GKSP-103
Man6	MAN-6	M6		GKM-002600	GKPC-104	GKIB-104	GKSB-104	GKSA-104	GKSQ-104	GKSP-104
Man7	MAN-7	M7		GKM-002700	GKPC-105	GKIB-105	GKSB-105	GKSA-105	GKSQ-105	GKSP-105
Man8	MAN-8	M8		GKM-002800	GKPC-106	GKIB-106	GKSB-106	GKSA-106	GKSQ-106	GKSP-106
Man9	MAN-9	M9		GKM-002900	GKPC-107	GKIB-107	GKSB-107	GKSA-107	GKSQ-107	GKSP-107
混合型天然 N-糖										
混合型	HYBR	M5A1B					GKSB-111			
天然 N-糖核心										
NF	NF			GKR-001001						
NN	NN			GKR-002000			GKSB-100			
NNF	NNF			GKR-002001						
Man1	MNN	M1		GKR-002100						
Man1F	MNNF	F(6)M1		GKR-002101						
Man3				GKR-002300			GKSB-101			
Man3F				GKR-002301			GKSB-102			

糖基化表征

多聚糖	未标记	InstantPC	InstantAB	2-AB	2-AA	InstantQ	APTS
N-糖文库							
人 IgG N-糖文库	GKLB-005	GKPC-005	GKIB-005	GKSB-005	GKSA-005	GKSQ-005	GKSP-005
CHO mAb N-糖文库		GKPC-020				GKSQ-020	
CHO mAb N-糖文库 + CHO mAb 糖蛋白		GKPC-020-P				GKSQ-020-P	
人 α 1-酸糖蛋白 N-糖文库	GKLB-001		GKIB-001	GKSB-001	GKSA-001		
牛胎球蛋白 N-糖文库	GKLB-002		GKIB-002	GKSB-002	GKSA-002		
RNase B N-糖文库 (高甘露糖)			GKIB-009			GKSQ-009	
二天线型与高甘露糖分区文库			GKIB-520	GKSB-520			GKSP-520
唾液酸化二天线型 N-糖文库			GKIB-232	GKSB-232			GKSP-232
α (2,6) 唾液酸化二天线型 N-糖文库				GKSB-262			GKSP-262
α (2,3) 唾液酸化三天线型 N-糖文库		GKPC-233	GKIB-233	GKSB-233		GKSQ-233	GKSP-233
α (2,6) 唾液酸化三天线型 N-糖文库		GKPC-263		GKSB-263		GKSQ-263	GKSP-263
α (2,3) 唾液酸化四天线型 N-糖文库		GKPC-234	GKIB-234	GKSB-234		GKSQ-234	GKSP-234
α (2,6) 唾液酸化四天线型 N-糖文库		GKPC-264		GKSB-264		GKSQ-264	GKSP-264
比对标品							
葡萄糖单元 (GU) 分子量标准品		GKPC-503	GKIB-503	GKSB-503	GKSA-503	GKSQ-503	GKSP-503
用于毛细管电泳 (CE) 的迁移内标						GKSQ-500	GKSP-500
Gly-Q 比对标品组						GKSQ-505	

亲水性和糖肽分析

肽分析需要反相色谱所提供的高选择性和分析间重现性。但是，反相色谱柱对亲水性肽(包括糖肽)的保留和选择性有限。ZORBAX RRHD 300-HILIC 1.8 μm 色谱柱与反相色谱柱相比，具有更高的亲水性和糖肽保留能力，因此在实施肽谱分析实验时不会丢失有价值的信息。

两种技术是正交的，能够为蛋白质一级结构分析提供互补的信息。

- ZORBAX 300 Å 颗粒，可用于分析各种大小的肽
- 1.8 μm 颗粒提供 UHPLC 性能以及在 1200 bar 下的稳定性
- 与 ZORBAX RRHD 300 Å 反相色谱柱配合使用时，可提供 UHPLC 正交性

色谱柱性能指标

键合相	内径 (mm)	填料粒径	封端	pH 稳定性	操作温度	压力限值
硅胶	2.1	1.8, 全多孔	否	1-8	40 °C	1200 bar

肽谱分析用于蛋白质生物治疗药物的表征和杂质分析。通常使用反相 UHPLC/HPLC，但是当酶解物中包含亲水性肽（如糖肽）时，可能会丢失有价值的信息。ZORBAX RRHD 300-HILIC 色谱柱保留了亲水性糖肽，并且与质谱联用时，可鉴定这一重要的蛋白质片段组。

蛋白质胰蛋白酶酶解产物中的糖肽鉴定

色谱柱: ZORBAX RRHD 300-HILIC
858750-901
2.1 × 100 mm, 1.8 μm

流动相: A: 100% ACN
B: 50 mmol/L 甲酸铵, pH 4.5

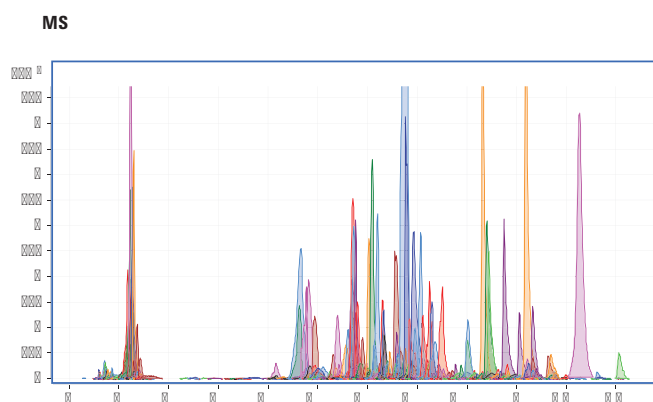
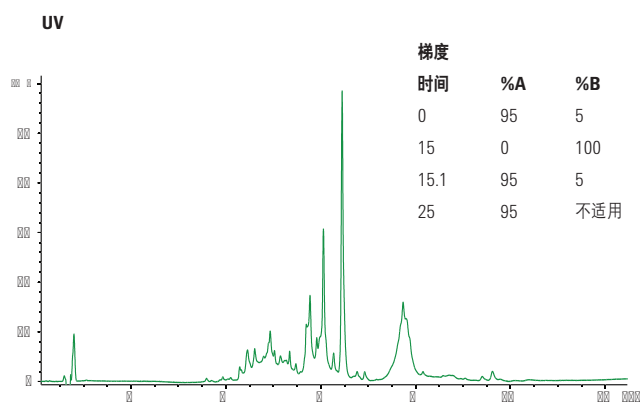
流速: 0.4 mL/min

进样量: 5 μg

检测器: UV, 280 nm

仪器: 1290 Infinity 液相色谱系统, 6224 精确质量飞行时间系统,
双 ESI 离子源, 在正离子模式下操作

样品: 来自酶解的 EPO 蛋白质的糖肽 (1 mg/mL)



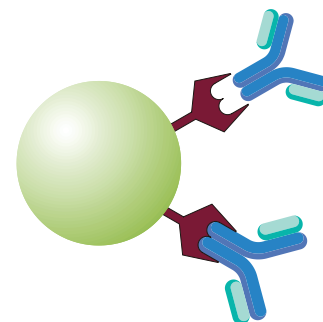
UV 图示出使用 ZORBAX RRHD 300-HILIC 2.1 × 100 mm 色谱柱分离的促红细胞生成素 (EPO) 肽谱, MS 图示出匹配的 EPO 的提取化合物色谱图。从 HILIC-MS 数据中鉴定出 7 种肽, 而这些肽通过 RP-MS 无法鉴定。HILIC 与 RP 正交, 为蛋白质酶解物的亲水性糖肽提供更高的分离度

ZORBAX RRHD 300-HILIC 1.8 μm 色谱柱

规格 (mm)	内径 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
ZORBAX RRHD 300-HILIC	2.1 × 100	1.8	858750-901
ZORBAX RRHD 300-HILIC	2.1 × 50	1.8	857750-901

滴度测定

亲和色谱是一种利用特定蛋白之间（例如，抗原/抗体）高度特异性分子间相互作用的强大分离技术。安捷伦提供多种专门的亲和产品，适用于对 IgG 进行分离和定量的 Monolithic 重组 Protein A 和 Monolithic Protein G 色谱柱，以及用于去除生物样品中高丰度蛋白的一系列多重亲和和去除系统产品。



Bio-Monolith HPLC 色谱柱

- 针对所有 IgG（人和鼠）的分析型分离而设计
- 分离不受流速影响；无扩散、无微孔、无死体积，使流动相和固定相之间的传质非常迅速
- 极快的分离速度可加快方法开发，降低成本
- 锁定方法参数显著缩短了时间，节省了缓冲液

Bio-Monolith 重组 Protein A 和 Protein G HPLC 色谱柱是 Bio-Monolith 色谱柱系列产品的组成部分。重组 Protein A 和 Protein G Bio-Monolith 色谱柱与 HPLC 和制备型液相色谱系统兼容，包括 1100、1200 和 1260 生物惰性四元液相色谱系统。



Bio-Monolith rProtein A 色谱柱,
5190-6903

技巧和工具

有关 Bio-Monolith Protein A 色谱柱在 mAb 结合方面的耐盐性和在 mAb 洗脱方面的酸性缓冲盐兼容性的更多信息，请参见：
5991-2990CHCN。

色谱柱性能指标

尺寸	5.2 mm × 4.95 mm
色谱柱体积	100 µL
最大压力	150 bar (15 MPa, 2200 psi)
最低温度/最高温度	操作温度: 2–40 °C 储存: 2–8 °C
推荐 pH	操作范围: 2–13 原位清洗: 1–14
结构材料	硬件: 不锈钢 包装: 聚(环氧丙基甲基丙烯酸酯-co-乙二醇二甲基丙烯酸酯) 高孔隙率整体柱
彩带标识:	Bio-Monolith rProtein A: 白色 Bio-Monolith Protein G: 橙色
保质期/有效期	12 个月

Bio-Monolith rProtein A, Protein A 和 Protein G

说明	部件号
Bio-Monolith rProtein A, 4.95 x 5.2 mm	5190-6903
Bio-Monolith Protein A, 4.95 x 5.2 mm	5069-3639
Bio-Monolith Protein G, 4.95 x 5.2 mm	5190-6900

技巧和工具

有关详细信息, 可参见:

mAb Titer Analysis with the Agilent Bio-Monolith Protein A Column (使用 Agilent Bio-Monolith Protein A 色谱柱进行的 mAb 滴度分析) (出版号 **5991-5135EN**)

采用 Agilent Bio-Monolith Protein A 色谱柱监测细胞培养液中的单克隆抗体滴度 (出版号 **5991-2990CHCN**)

Cell Clone Selection Using the Agilent Bio-Monolith Protein A Column and LC/MS (采用 Agilent Bio-Monolith Protein A 色谱柱和 LC/MS 进行细胞克隆选择) (出版号 **5991-5124EN**)

Cell Culture Optimization Using an Agilent Bio-Monolith Protein A Column and LC/MS (采用 Agilent Bio-Monolith Protein A 色谱柱和 LC/MS 进行细胞培养基优化) (出版号 **5991-5125EN**)



Bio-Monolith Protein A 和 G 对不同 IgG 亚类的的结合亲和性

抗体	Protein A	Protein G
人		
人 IgG1	++++	++++
人 IgG2	++++	++++
人 IgG3	-	++++
人 IgG4	++++	++++
人 IgA	++	-
人 IgD	++	-
人 IgE	++	-
人 IgM	++	-
小鼠		
小鼠 IgG1	+	++
小鼠 IgG2a	++++	++++
小鼠 IgG2b	++++	+++
小鼠 IgG3	+	+++
小鼠 IgM	+/-	-
抗体片段		
人 Fab	+	+
人 F(ab') ₂	+	+
人 scFv	+	+
人 Fc	+	+
人 κ	+	+
人 λ	+	+
++++ = 强亲和性		
+++ = 中等亲和性		
++ = 弱亲和性		
+ = 微弱亲和性		
- = 无亲和性		



快速分离方案

Agilent Bio-Monolith rProtein A (重组蛋白 A) 分析柱是 Bio-Monolith 和亲和色谱家族的新成员。该色谱柱可用于高速分析单克隆抗体 (mAb) 滴度和小规模纯化, 并可轻松集成到二维液相色谱等其他分析工作流程中。本研究以最大流速测试了重组蛋白 A 色谱柱, 并对天然 Protein A 色谱柱进行了桥接研究。证明了一种色谱结合/洗脱法可用于测定 mAb 滴度, 该方法具有非常短的运行时间 (1 分钟), 适用于克隆筛选、工艺开发及优化等高通量应用。

高通量 mAb 滴度分析

实验部分

化学品与试剂

所有化学品和试剂均为 HPLC 级或更高级别, 且均购自 Sigma-Aldrich (现属于 Merck) 或 WWR Scientific。水经由 Milli-Q A10 (Millipore) 纯化。

样品

样品是从含有 1 mg/mL 重组 IgG 单克隆抗体的生物反应器中收集的粗制中国仓鼠卵巢 (CHO) 细胞培养上清液。

仪器

Agilent 1260 Infinity II 生物惰性液相色谱仪包括:

- 1260 Infinity II 生物惰性泵 (G5654A)
- 1260 Infinity II 生物惰性 Multisampler (G5668A), 配备样品冷却装置 (选件 100)
- 1260 Infinity II 大容量柱温箱 (G7116A), 配备生物惰性热交换器 (选件 019)
- 1260 Infinity II 可变波长检测器 (G7114A)

HPLC 方法条件

参数	值	
色谱柱:	Agilent Bio-Monolith rProtein A, 4.95 × 5.2 mm (部件号 5190-6903)	
结合缓冲液 (洗脱液 A):	50 mmol/L 磷酸钠, pH 7.4	
结合缓冲液 (洗脱液 B):	100 mmol/L 柠檬酸, pH 2.6	
梯度曲线:	时间 (min)	%B
	0.0–0.2	0 (结合)
	0.3–0.65	100 (洗脱)
	0.66–0.90	0 (再平衡)
	(0.1 min 后运行)	
流速:	3 mL/min	
柱温:	25 °C	
检测:	UV, 280 nm	
进样量:	4 µL (上样 10 µg)	

结果与讨论

高通量 mAb 滴度分析

证明使用高通量方法, 在 1 分钟的色谱运行时间内即可实现 mAb 的高速滴度分析 (图 1)。纯化的 (结合/洗脱) mAb 的保留时间约为 0.61 分钟, 与 CHO 细胞培养上清液中包含的宿主细胞蛋白的杂质峰 (保留时间约为 0.05 分钟) 分离良好。在图 1 中, 重复进样添加了 mAb 的粗制上清液, 在 125 bar 的反压水平下, 通量为 60 个样品/小时, 显示出了一致且可靠的性能。

在整个研究过程中, 峰形、保留时间和反压没有明显变化。图 2 显示了不同上样量生成的色谱图。然后通过绘制峰面积与进样量之间的关系来生成校准曲线 (图 3)。结果表明, 如校准曲线所示, 该方法的线性响应出色 ($R^2 = 0.9993$), 并能准确测量两组不同样品中 mAb 的含量。

这些数据证明了使用这种快速分析方法准确测定 mAb 滴度的可行性。

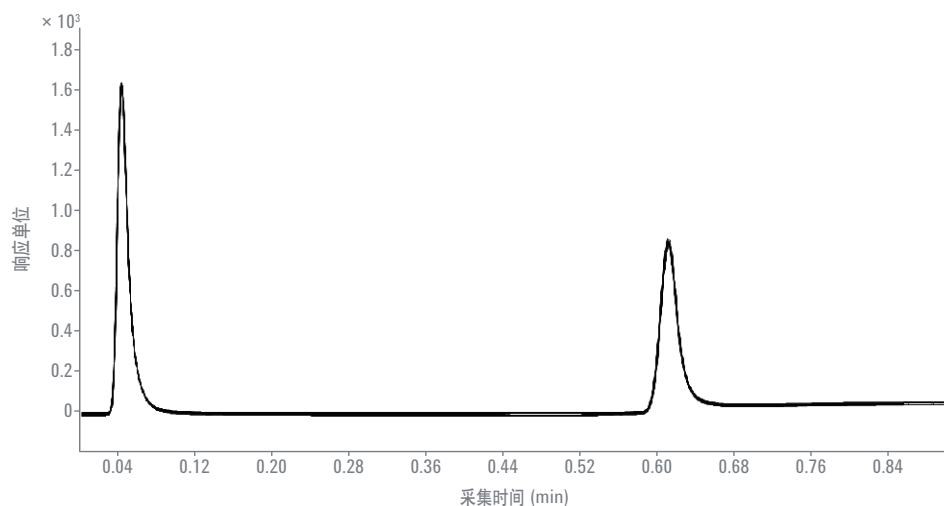


图 1. Agilent Bio-Monolith rProtein A 色谱柱: 60 次连续进样的叠加色谱图。第一个峰为细胞培养上清液中宿主细胞蛋白杂质; 第二个峰为纯化的 mAb

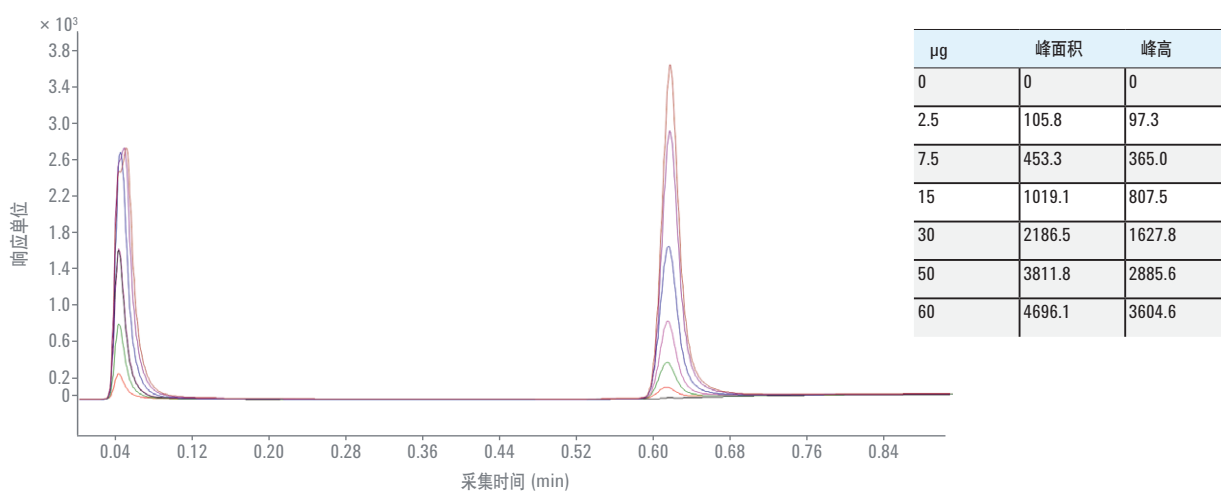


图 2. Agilent Bio-Monolith rProtein A 色谱柱: 校准曲线。上样量递增的样品的叠加色谱图, 用于生成校准曲线

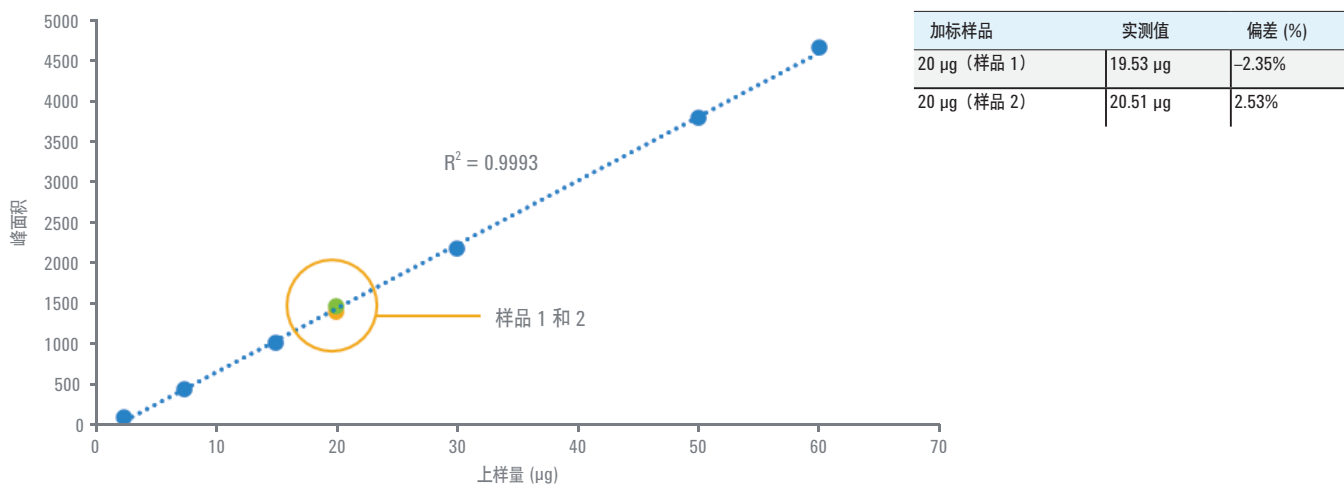
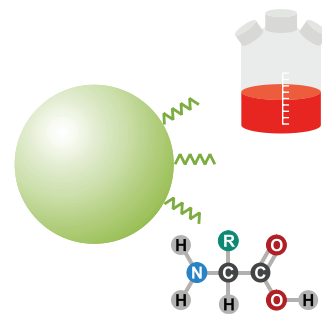


图 3. Agilent Bio-Monolith rProtein A 色谱柱: 标准曲线线性响应和偏差 (%)

细胞培养物和氨基酸分析

安捷伦的 AdvanceBio 色谱柱能够让您的生物技术实验室更轻松的分析用过的细胞培养基中的氨基酸和其他小分子代谢物，无论样品是否经过衍生化处理。用氨基酸对用于这两种解决方案的色谱柱进行测试，以确保其质量和性能。您只需选择满足您需求的工作流程。



选择用于行业标准 LC/UV 分析的 Agilent AdvanceBio 氨基酸分析试剂盒

- 使用反相液相色谱分离和紫外检测实现氨基酸的自动化在线衍生化
- 使用任意安捷伦液相色谱系统
- 最大限度减少您对仪器和专业技能的投资

选择用于快速、未衍生化 LC/MS 分析的 Agilent AdvanceBio MS Spent Media 色谱柱

- 用一种方法分析氨基酸和其他细胞培养基代谢物：HILIC 液相色谱分离结合质谱检测
- 无需对样品进行衍生化处理
- 使用任意 LC/MS 系统
- 采用质谱检测，无需达到基线色谱分离

技巧和工具

Agilent InfinityLab 孔板和密封垫是高通量 LC/MS 应用的理想样品容器。

请访问：www.agilent.com/chem/well-plates



Agilent Spent Media 分析解决方案

AdvanceBio
氨基酸分析
即用型试剂

衍生化?

是

否



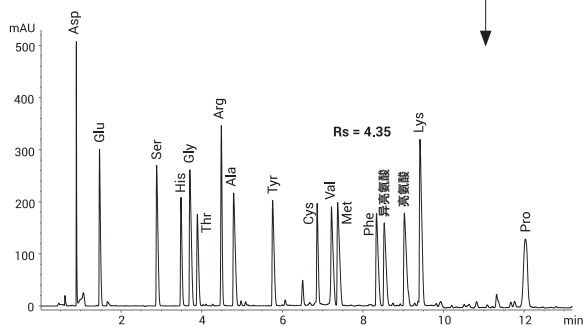
AdvanceBio 氨基酸分析 LC/UV



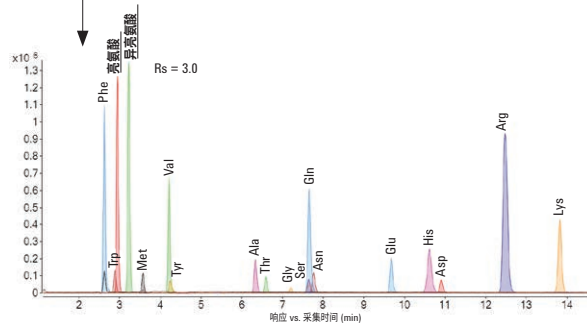
快速、可靠的结果



AdvanceBio MS Spent Media LC/MS



氨基酸



氨基酸和细胞培养基代谢物

AdvanceBio 氨基酸分析 (AAA)

Agilent AdvanceBio 氨基酸分析 (AAA) 色谱柱可对蛋白质水解产物以及细胞培养基中的氨基酸实现快速、灵敏且可重现的分离。

AdvanceBio AAA 包括用于氨基酸衍生化的经验证的试剂、即开即用型氨基酸标准品试剂盒、采用安捷伦创新的 Poroshell 技术的色谱柱，以及安捷伦专家支持。配合 Agilent InfinityLab 液相色谱系列仪器，AdvanceBio AAA 为您提供了一套完整的氨基酸分析解决方案。

这些色谱柱是 Agilent AdvanceBio 系列产品的组成部分，是专用于生物分子表征的创新型解决方案。

- 结果可靠：由高效 Poroshell 颗粒形态实现高分离度分离
- 降低成本：稳定、耐高 pH 的化学改性硅胶可确保色谱柱的长使用寿命
- 提高灵活性：直径 2.7 μm 的填料与 HPLC 和 UHPLC 系统均兼容
- 质量控制：使用氨基酸标准品对 AdvanceBio AAA 色谱柱进行了批次测试，确保质量可靠
- 订购方便：标准品和试剂以试剂盒形式提供
- 自动化在线衍生：利用安捷伦分析型进样系统

色谱柱性能指标

键合相	填料粒径	孔径	温度上限	pH 范围	封端	压力限值
C18	2.7 μm	100 \AA	60 $^{\circ}\text{C}$	3.0-11.0	双封端	600 bar



技巧和工具

如需了解安捷伦有关氨基酸分析的全程解决方案，请访问：www.agilent.com/chem/aaa-how-to-guide

AdvanceBio 氨基酸分析 (AAA) 柱

说明	部件号
AdvanceBio 氨基酸分析柱, 100 Å, 3.0 × 100 mm, 2.7 μm	695975-322
AdvanceBio 氨基酸分析柱, 100 Å, 4.6 × 100 mm, 2.7 μm	655950-802
AdvanceBio 氨基酸分析柱, 100 Å, 3.0 × 5 mm, 2.7 μm (保护柱 3/包)	823750-946
AdvanceBio 氨基酸分析柱, 100 Å, 4.6 × 5 mm, 2.7 μm (保护柱 3/包)	820750-931

LC/UV

色谱柱: Agilent AdvanceBio
氨基酸分析柱,
4.6 × 100 mm,
部件号 655950-802

柱温: 30 °C

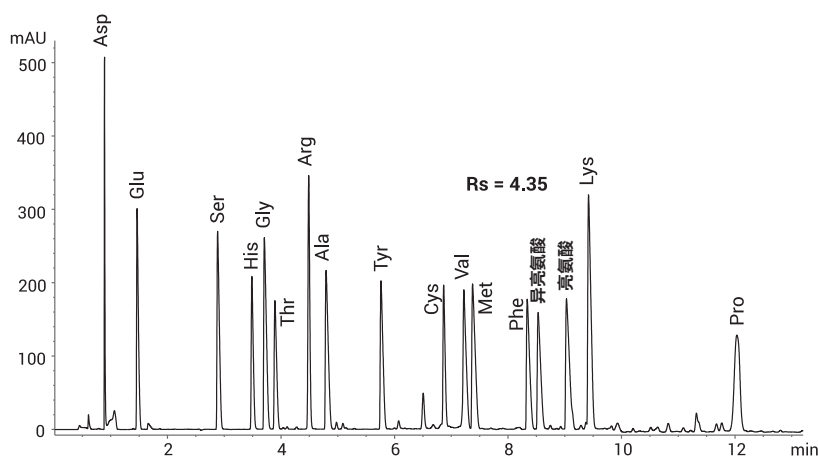
流动相: 低 pH, 正离子模式质谱检测:
A = 10 mmol/L Na₂HPO₄, 10 mmol/L Na₂B₄O₇,
pH 8.2 B = 乙腈:甲醇:水, 45:45:10 (v:v:v)

流速: 1.5 mL/min

梯度:	时间 (min)	%B
	0	2
	0.35	2
	13.4	57
	13.5	100
	15.7	100
	15.7	2
	18	结束

样品: 蛋白质水解产物

检测: Agilent 1260 Infinity II DAD WR



蛋白质水解产物中氨基酸的紫外色谱图。亮氨酸与异亮氨酸之间的分离度为 4.35, 轻松满足了欧洲药典中分离度大于 1.5 的要求 (欧洲药典 9.0 (2.2.56) 氨基酸分析)

AdvanceBio 氨基酸分析标准品和试剂盒

所有必需的衍生化试剂和用于定量的氨基酸标准品都包含在单一部件号中。各种组分可根据需要重新排序。

AdvanceBio 氨基酸分析 (AAA) 标准品和试剂

说明	部件号
标准品和试剂盒	5190-9426
试剂盒内容 (可单独订购)	
硼酸盐缓冲液, 100 mL	5061-3339
FMOC 试剂, 10 个 1 mL 的安瓿瓶, 适用于 AAA	5061-3337
OPA 试剂, 10 mg/mL, 6 个 1 mL 的安瓿瓶	5061-3335
二硫代二丙酸 (DTDPA), 5 g	5062-2479
氨基酸标准品, 1 nmol, 10/包	5061-3330
氨基酸标准品, 250 pmol, 10/包	5061-3331
氨基酸标准品, 100 pmol, 10/包	5061-3332
氨基酸标准品, 25 pmol, 10/包	5061-3333
氨基酸标准品, 10 pmol, 10/包	5061-3334
氨基酸补充装, 每份 1 g	5062-2478



硼酸盐缓冲液, 100 mL, 5061-3339



氨基酸补充装, 每份 1 g, 5062-2478

每种氨基酸标准品中包含以下氨基酸:

- 甘氨酸
- L-丝氨酸
- L-精氨酸
- L-半胱氨酸
- L-丙氨酸
- L-苏氨酸
- L-组氨酸
- L-苯丙氨酸
- L-缬氨酸
- L-酪氨酸
- L-谷氨酸
- L-赖氨酸
- L-亮氨酸
- L-脯氨酸
- L-天冬氨酸
- L-甲硫氨酸
- L-异亮氨酸



AdvanceBio MS Spent Media

Agilent AdvanceBio MS Spent Media 色谱柱是 HILIC 色谱柱，能够为生物处理器细胞培养基中的未衍生化氨基酸及其他极性代谢物提供快速、灵敏且可重现的分离，以备质谱检测。

配合 Agilent InfinityLab 系列液相色谱仪和安捷伦质谱仪，AdvanceBio MS Spent Media 为 Spent Media 培养基分析提供了一套完整的解决方案。

AdvanceBio MS Spent Media 分析是 Agilent AdvanceBio 系列产品的最新成员，是一款专为生物分子生产和表征而设计的创新解决方案。

- 基于质谱的快速工作流程
- 无需样品衍生化，可节省时间和资源
- 具有 PEEK 内衬的不锈钢色谱柱硬件组成惰性流路，能够使具有挑战性的离子型代谢物获得优异的峰形和回收率
- 使亮氨酸与异亮氨酸同分异构体实现基线色谱分离
- 色谱柱经氨基酸测试，可确保质量和性能
- 对适用于质谱的流动相具有优异的分析灵敏度
- 提供 2.7 μm Poroshell 颗粒，可同时兼容 HPLC 和 UHPLC 系统

色谱柱性能指标

键合相	孔径	填料粒径	温度上限	pH 范围	压力限值
HILIC-Z	100 Å	2.7 μm	80 °C (在 pH 7 下)	3.0-11.0 (在 35 °C 下)	600 bar

AdvanceBio MS Spent Media

说明	部件号
AdvanceBio MS Spent Media 100 Å, 2.1 × 50 mm, 2.7 μm	679775-901
AdvanceBio MS Spent Media 100 Å, 2.1 × 100 mm, 2.7 μm	675775-901
AdvanceBio MS Spent Media 100 Å, 2.1 × 150 mm, 2.7 μm	673775-901

LC/MS

色谱柱: Agilent AdvanceBio
MS Spent Media
2.1 × 100 mm
部件号 675775-901

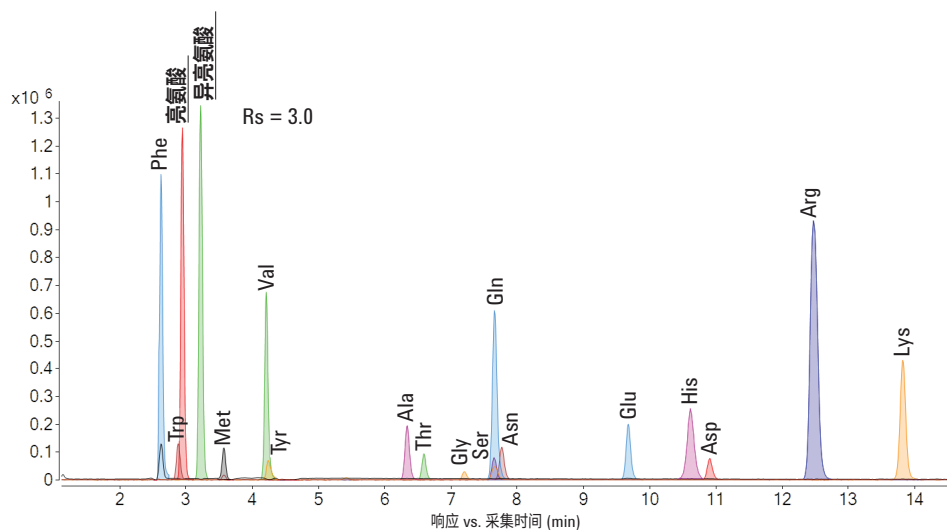
柱温: 30 °C

流动相: 低 pH, 正离子模式质谱检测:
A = 10% 200 mmol/L 甲酸铵水溶液
pH 3, 90% 水
B = 10% 200 mmol/L 甲酸铵水溶液
pH 3, 90% 乙腈
最终盐浓度为 20 mmol/L
建议用浓缩缓冲液储备溶液配制流动相, 以确保流动相稳定一致

流速: 0.5 mL/min
梯度: 时间 (min) %B (低 pH, 正离子模式) %B (高 pH, 负离子模式)
0 1.00 100
15 80 80
15.5 100 100
20 100 100

样品: 细胞培养基, 用流动相 B 稀释五倍

检测: Agilent 6230 飞行时间 LC/MS

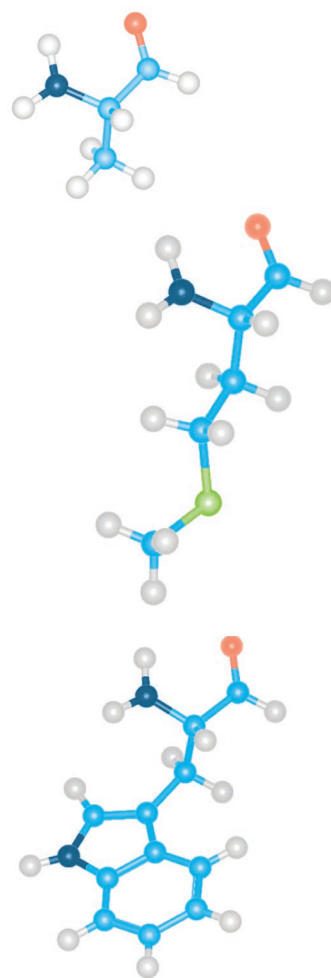


ZORBAX Eclipse 氨基酸分析 (AAA)

- 经过氨基酸分析的测试
- 利用众所周知的 OPA 和 FMOC 柱前衍生化化学键合相
- 使用 InfinityLab 液相色谱系列产品，按照在线衍生化方案，轻松实现自动化

按照一套升级和改进方案，ZORBAX Eclipse AAA 色谱柱可以分离各种氨基酸。在较短的 75 mm 长的色谱柱上一次进样的总分析时间可以缩短为 14 min（分析时间 9 min），在 150 mm 长的色谱柱上为 24 min（分析时间 18 min）。使用 InfinityLab 液相色谱系列，采用 OPA 和 FMOC 衍生化填料执行全自动化分析程序，均可获得良好的灵敏度（用 DAD 和 FLD 可达 5–50 pmol）和可靠性。

对于 UHPLC 系统上的高速氨基酸分析，ZORBAX Eclipse Plus C18 1.8 μm 色谱柱可提供优异的结果。



ZORBAX Eclipse 氨基酸分析 (AAA) 柱

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
常规分析灵敏度	4.6 × 150	5	993400-902
常规分析灵敏度, 使用 FLD 实现 高分离度	4.6 × 150	3.5	963400-902
常规分析灵敏度, 高通量	4.6 × 75	3.5	966400-902
溶剂节省、高灵敏度、高分离度	3.0 × 150	5	961400-302
保护柱柱芯, 4/包	4.6 × 12.5	5	820950-931
保护柱硬件工具包			820999-901



ZORBAX Eclipse Plus

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Eclipse Plus C18 USP L1
窄径 RRHD, 1200 bar	2.1 × 50	1.8	959757-902
窄径 RRHT, 600 bar	2.1 × 50	1.8	959741-902

技巧和工具



有关详细信息, 可参见: *Automatic Precolumn Derivatization of Amino Acids and Analysis by Fast LC using the Agilent 1290 Infinity LC System* (使用 Agilent 1290 Infinity 液相色谱系统自动完成氨基酸的柱前衍生化并通过快速 LC 进行分析) (出版物 5990-5599EN)

24 种氨基酸的高分离度分离

色谱柱: **ZORBAX Eclipse AAA
963400-902
4.6 × 150 mm, 3.5 μm**

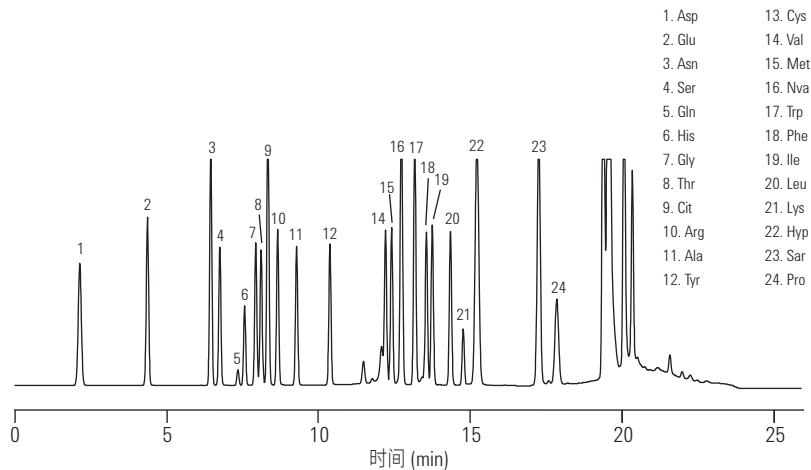
流动相: A: 40 mmol/L Na₂HPO₄, pH 7.8
B: ACN:MeOH:水, 45:45:10 v/v

流速: 2 mL/min

柱温: 40 °C

检测器: 荧光

样品: 24 种氨基酸



在 18 分钟内即可实现 24 种氨基酸的高分离度分离。如果选择快速分离 4.6 × 75 mm Eclipse AAA 色谱柱, 这些氨基酸将在 9 分钟内得到分离

技巧和工具

快速参考指南列出使您的 Agilent InfinityLab 液相色谱系列产品保持最佳状态必备的常用备件。请访问 www.agilent.com/chem/getguides 下载免费拷贝



专用尺寸

毛细管柱和纳流柱

- 对于样品量极少的分析具有最高灵敏度
- 与所有 LC/MS 接口兼容
- 内径 0.5、0.3、0.1 和 0.075 mm
- 300 Å 孔径，用于生物分子分析
- 一维和二维（蛋白质组学）应用的理想选择

提供各种固定相和规格的 ZORBAX 毛细管（内径 0.5 和 0.3 mm）和纳流柱（内径 0.1 和 0.075 mm）。这些色谱柱可通过减少柱上样品稀释而提高灵敏度，因此非常适合于样品量有限的应用。



纳流柱

技巧和工具

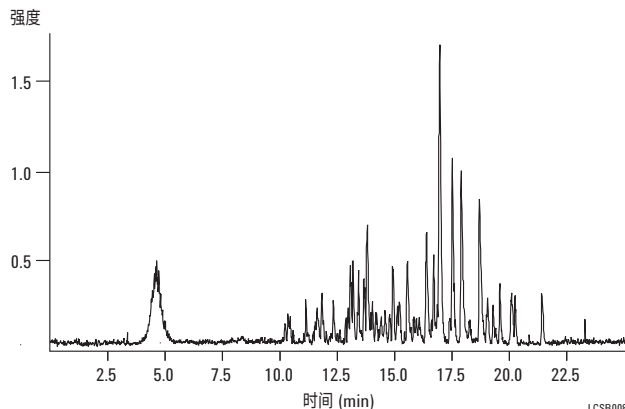


安捷伦提供各种在线研讨会和现场培训，帮助您学习如何成为更高效的色谱工作者。如需了解更多信息，请访问：

https://www.agilent.com.cn/sites/Satellite?c=Training_Events_C&cid=1405052784320&d=Touch&pagename=Agilent%2FGenericTemplateWithFourZones

利用 LC/MS 进行高灵敏度蛋白质酶解物分析

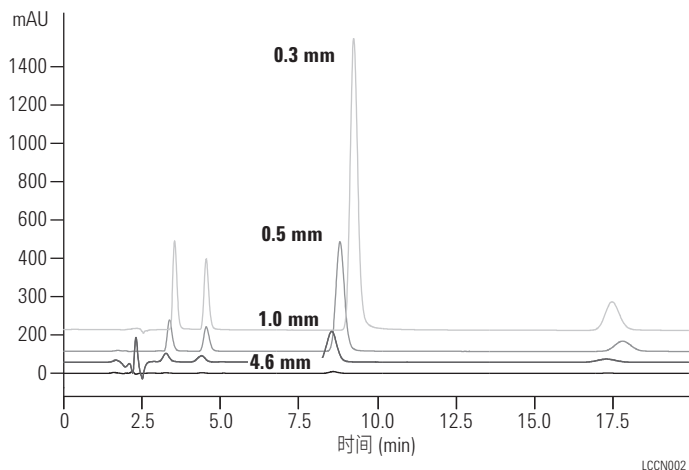
色谱柱: ZORBAX 300SB-C18
 5065-9911
 0.075 × 150 mm, 3.5 μm
流动相: A: 水 + 0.1% 甲酸
 B: ACN + 0.1% 甲酸
流速: 600 nL/min
梯度: 25 min 内 B 由 2% 升至 52%
检测器: 正离子纳流电喷雾 MS
样品: 八种蛋白质的酶解物, 100 fm (1 μL)



ZORBAX nano HPLC 色谱柱 (内径 0.075 mm) 用于对蛋白质酶解物样品进行高灵敏度 LC/MS 分析

利用毛细管柱实现高灵敏度

色谱柱: ZORBAX SB-C18
 5064-8255
 0.3 × 150 mm, 5 μm
色谱柱: ZORBAX SB-C18
 5064-8256
 0.5 × 150 mm, 5 μm
色谱柱: ZORBAX SB-C18
 863600-902
 1.0 × 150 mm, 3.5 μm
色谱柱: ZORBAX SB-C18
 883975-902
 4.6 × 150 mm, 5 μm
样品: 联苯 200 ng



样品量有限的应用要求毛细管柱尺寸最大程度减小样品稀释并提高灵敏度。在本示例中, 0.3 mm 毛细管柱的灵敏度是标准 4.6 mm 色谱柱的 100 倍。对于样品量非常有限的应用, 使用安捷伦纳径柱 (内径 0.1 mm 至 0.075 mm) 可使灵敏度提高达 2000 倍

人血清：利用 LC/MS 实现一维凝胶条带上的低丰度蛋白质的分离和鉴定

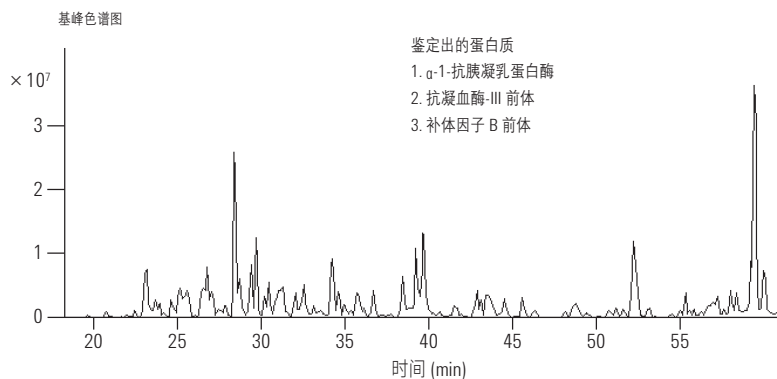
色谱柱: **ZORBAX 300SB-C18**
 捕集阱: **0.3 × 5 mm, 5 μm, 5065-9913**
 分析柱: **0.3 × 150 mm, 5 μm, 5064-8263**

流动相: A: 水 + 0.1% 甲酸
 B: 乙腈 + 0.1% 甲酸

流速: 6 μL/min

梯度: 0 min 3% B
 5 min 3% B (上样)
 50 min 45% B
 52 min 80% B
 57 min 80% B
 60 min 3% B

样品: 一维胶上酶解物的条带



人血清的样品前处理: 使用多重亲和去除色谱柱 4.6 × 100 mm (部件号 5185-5985)
 去除主要血清蛋白
 然后进行 1D 凝胶酶解

利用毛细管液相色谱柱通过 LC 和 LC/MS 分析多肽磷酸化位点

色谱柱: ZORBAX 300SB-C18
5064-8268
0.5 × 150 mm, 3.5 μm

流动相: A: 水 + 0.1% 甲酸
B: 乙腈 + 0.1% 甲酸

流速: 5.5 μL/min

梯度: 50 min 内 B 由 5% 升至 55%, 55-57 min 保持 85% B

检测器: UV, 206 nm

质谱条件: LC/MS 正离子化模式 ESI 和
LC/MSD 离子阱

Vcap: 4000 V

干燥气流速: 7 L/min

干燥气温度: 250 °C

雾化器: 15 psi

毛细管出口电压: 50 V

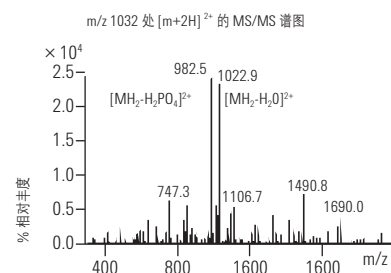
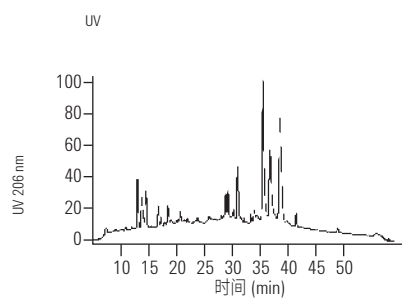
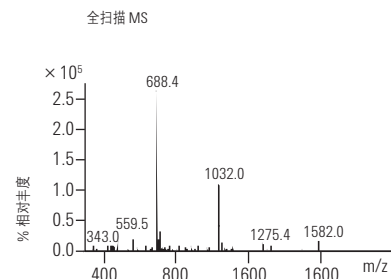
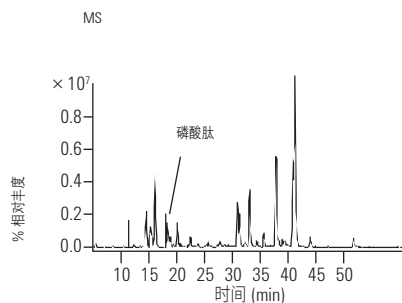
最大累积时间: 300 ms

总平均值: 3

分离峰宽: 3 m/z

碎裂电压: 1.0 V

样品: 酶解物中的 β-连环蛋白 100 nL (4 pmol)



LCBP037

用于 HPLC 分析与 UV 和 MS 检测的毛细管柱

色谱柱: **ZORBAX 300SB-C18**
5064-8263
0.3 × 150 mm, 5 μm

流动相: 50 min 内 B 由 5% 升至 55%, 55-57 min 保持 85% B

A: 水 + 0.1% 甲酸

B: 乙腈 + 0.1% 甲酸

流速: 5.5 μL/min

检测器: UV, 206 nm

质谱条件: LC/MS 正离子化模式 ESI 和
 LC/MSD 离子阱

Vcap: 4000 V

干燥气流速: 7 L/min

干燥气温度: 250 °C

雾化器: 15 psi

毛细管出口电压: 50 V

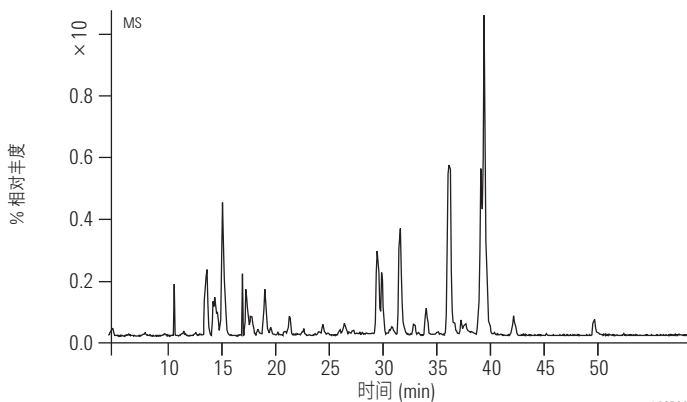
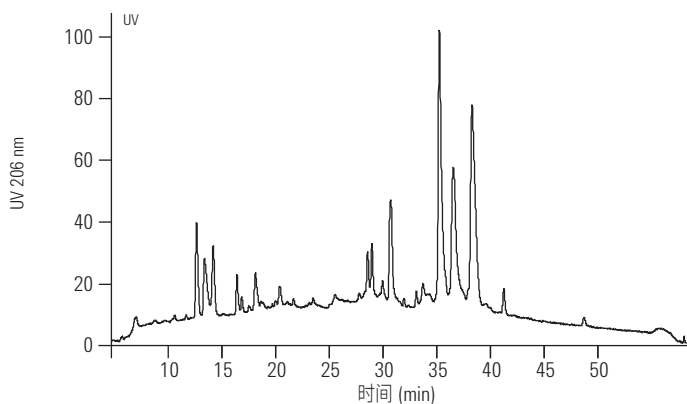
最大累积时间: 300 ms

总平均值: 3

分离峰宽: 3 m/z

碎裂电压: 1.0 V

样品: 酶解物中的 β-连环蛋白 100 nL (4 pmol)



LCSB007

ZORBAX 300SB-C18 毛细管 (内径 0.3 mm) 用于分离蛋白质酶解物同时采用 UV 和电喷雾 MS 进行检测。MS 检测可用于鉴定肽片段。

用纳流 HPLC 色谱柱和二维 HPLC 系统分离复杂样品中的蛋白质

色谱柱: ZORBAX 300SB-C18
5065-9913
0.3 × 5 mm, 5 μm

色谱柱: ZORBAX 300SB-C18
5065-9911
0.075 × 150 mm, 3.5 μm

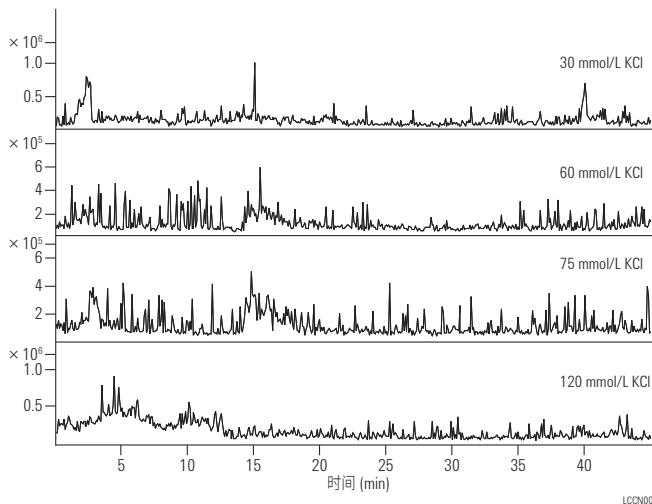
流动相: 四元泵: 3% 乙腈:0.1% 甲酸
纳流泵: A: 水, 0.1% 甲酸, B: ACN, 0.1% 甲酸

流速: 四元泵: 30 μL/min
纳流泵: 300 nL/min

梯度: 四元泵: 等度
纳流泵: 6 min = 3% B,
120 min = 60% B, 125 min = 80% B, 130 min = 80% B,
131 min = 3% B, 140 min = 3% B

质谱条件: 离子源: 纳流 ESI, 干燥气流速: 5 L/min, 干燥气温度: 225 °C
离子阱: 截取电压: 1:35 V, 毛细管出口补偿: 115 V, 八极杆 1:
12 V, 八极杆 2: 3.5 V, 捕集阱驱动: 80 V, ICC: 开启, 平均值:
4, 最大累积时间: 150 ms; 目标值 60.000, 离子模式正, MS/MS 模式

样品: 牛血清白蛋白的胰蛋白酶酶解物
体积: 1-8 μL
盐逐步洗脱: 8 mL 10 mmol/L-100 mmol/L KCl
(增量 10 mmol/L), 125 mmol/L, 150 mmol/L, 200 mmol/L,
300 mmol/L, 500 mmol/L, 1 mol/L



牛血清白蛋白 (BSA) 的胰蛋白酶酶解物。基峰色谱图显示了二维 HPLC 分离的一系列组分。单一色谱图代表在给定的盐浓度下洗脱, 然后进行富集并用反相色谱分析所得到的 BSA 肽

ZORBAX Bio-SCX 系列 II

ZORBAX Bio-SCX 系列 II 色谱柱专为使用 LC/MS 优化肽和蛋白质的二维分离而设计。该填料基于超纯 3.5 μm ZORBAX 硅胶颗粒，并结合了用磺酸基团官能化的生物友好型聚合物。这在对肽和蛋白质进行二维分析的离子交换步骤中具有强大的保留能力和良好的峰形。



纳流柱

HPLC 色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	pH 范围	功能	最大压力
ZORBAX Bio-SCX 系列 II	300 Å	90 m ² /g	2.5-8.5	磺酸	350 bar

延长小分子肽的保留时间

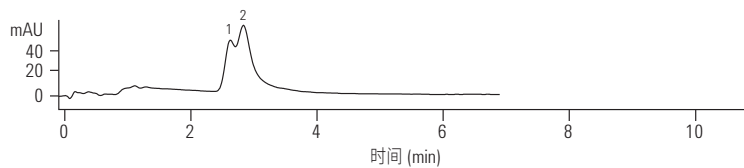
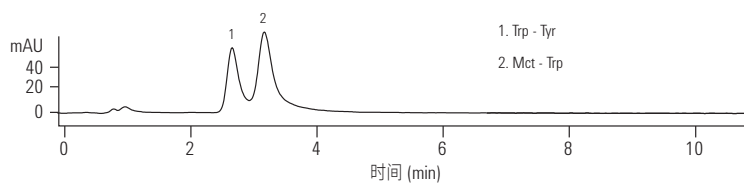
色谱柱: **ZORBAX Bio-SCX 系列 II**
5065-9912
0.3 × 35 mm, 3.5 μm

流动相: 95% 40 mmol/L NaCl: 5% ACN, 0.3% 甲酸

流速: 5 μL/min

检测器: UV, 230 nm

样品: 合成二肽



LCE002

ZORBAX Bio-SCX 系列 II 色谱柱比其他 SCX 色谱柱更强烈地保留小分子肽。因此当这些色谱柱用于二维 HPLC 分析时, 可提供亲水性肽片段的分离度并实现了更准确的鉴定。

技巧和工具



安捷伦生物惰性备件提供了无金属样品流路, 可最大程度减小与生物分子的相互作用。

请访问: www.agilent.com/chem/bio-inert-uhplc

ZORBAX HPLC 毛细管柱 (玻璃内衬不锈钢)

说明	规格 (mm)	填料粒径 (mm)	300SB-C18	300SB-C8	300Extend-C18
毛细管	0.5 × 250	5	5064-8266		
毛细管	0.5 × 150	5	5064-8264		
毛细管 RR	0.5 × 150	3.5	5064-8268		
毛细管	0.5 × 35	5	5064-8294		
毛细管 RR	0.5 × 35	3.5	5065-4459		
毛细管	0.3 × 250	5	5064-8265		
毛细管	0.3 × 150	5	5064-8263		
毛细管	0.3 × 35	5	5064-8295		
毛细管 RR	0.3 × 150	3.5	5064-8267	5065-4460	5065-4464
毛细管 RR	0.3 × 100	3.5	5064-8259	5065-4461	5065-4465
毛细管 RR	0.3 × 75	3.5	5064-8270	5065-4462	5065-4466
毛细管 RR	0.3 × 50	3.5	5064-8300	5065-4463	5065-4467
更换筛网, 10/包			5065-4427	5065-4427	5065-4427

ZORBAX Nano HPLC 色谱柱 (PEEK)

说明	规格 (mm)	填料粒径 (mm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7
Nano RR	0.1 × 150	3.5	5065-9910	
Nano RR	0.075 × 150	3.5	5065-9911	
Nano RR	0.075 × 50	3.5	5065-9924	5065-9923
捕集阱/保护柱, 5/包	0.3 × 5	5	5065-9913	5065-9914
捕集阱/保护柱硬件工具包			5065-9915	5065-9915



ZORBAX 300SB-C18 捕集阱/保护柱, 5065-9913

微径（内径 1.0 mm）色谱柱

- 对于样品量很少的分析具有高灵敏度
- 与 LC/MS 接口兼容
- 包括各种键合相
- 硅胶核聚合物填料

当样品量有限时，微径（内径 1.0 mm）色谱柱是一种很好的选择。当使用相同的样品质量时，与内径 2.1 mm 的色谱柱相比，它们可以使检测限改善五倍。这一灵敏度的提高可能至关重要。微径柱使用低流速（通常为约 50 $\mu\text{L}/\text{min}$ ）。因此，这些色谱柱非常适合用于要求低浓度的检测器（例如某些质谱仪）和毛细管液相色谱系统。

将微径柱与 UHPLC/HPLC 微径系统配合使用时，可获得最佳性能。各种键合相的最高耐受压力为 400 bar，包括 StableBond 300SB-C18、300SB-C8 和 Poroshell 色谱柱。还提供适用于需要非常稳定的宽径颗粒的应用的聚合物反相、PLRP-S 和离子交换 PL-SAX 和 PL-SCX。现在还提供保护柱，这些保护柱具有可调节的管深度限位器，确保始终提供完美的零死体积连接。



立体保护 300StableBond 键合相

胰蛋白酶裂解物的分离

色谱柱: ZORBAX 300SB-C18
863630-902
1.0 × 150 mm, 3.5 μm

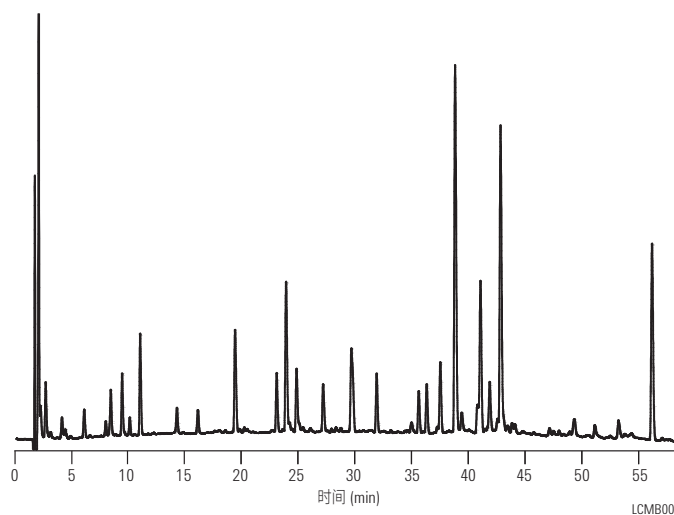
流动相: 梯度: 60 min 内 B 由 2% 升至 60%
A: 0.1% TFA
B: 0.075% TFA:80% ACN

流速: 50 $\mu\text{L}/\text{min}$

柱温: 50 $^{\circ}\text{C}$

检测器: UV, 215 nm

样品: rhGH 胰蛋白酶酶解物 2 μL



在微径柱上分离的胰蛋白酶酶解物的这一示例展示了内径 1.0 mm 的色谱柱可能实现的高灵敏度和分离度。

用于高灵敏度肽分析的微径 HPLC

**色谱柱: PLRP-S 100 Å 5 μm
150 mm × 各种内径**

流动相: A: 0.01 mol/L tris HCl, pH 8
B: A + 0.35 mol/L NaCl, pH 8

流速: 1 mL/min

梯度: 15 min 内, 20% ACN (含 0.1% TFA) 增加至 50% ACN (含 0.1% TFA)

进样量: 0.5 μL

样品浓度: 0.25 mg/mL

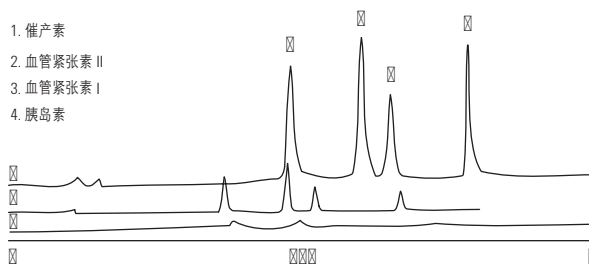
检测器: UV, 220 nm

峰归属

A. 1.0 mm 内径 (流速 47 μL/min)

B. 2.1 mm 内径 (流速 200 μL/min)

C. 4.6 mm 内径 (流速 1 mL/min)



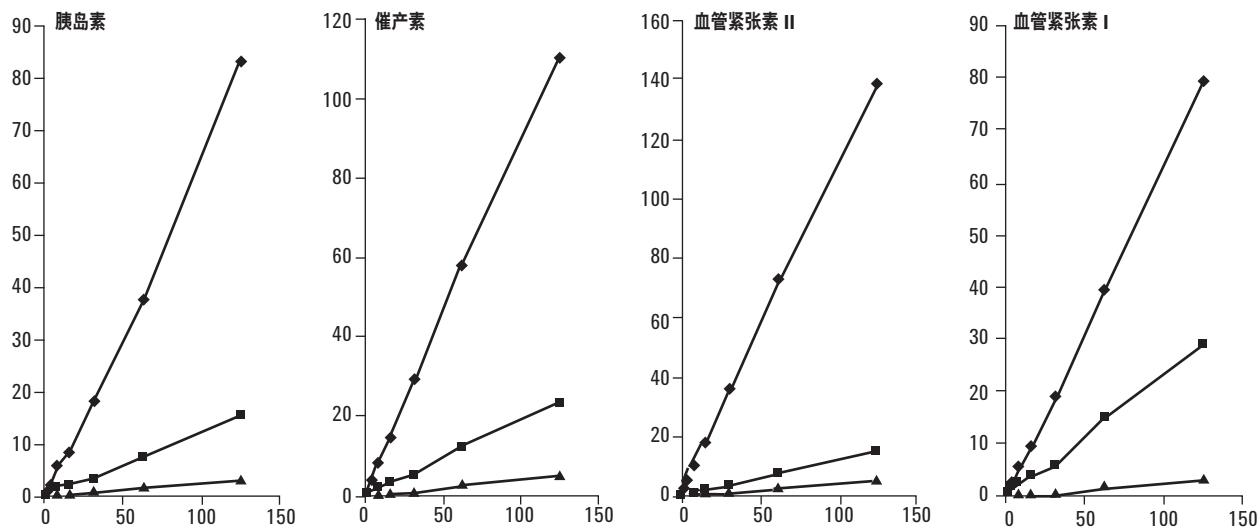
用 PLRP-S 100 Å 5 μm 色谱柱进行肽分离

峰归属

◆ 1.0 mm

■ 2.1 mm

▲ 4.6 mm



采用 PLRP-S 色谱柱得到的标准曲线数据点图。减小色谱柱内径可降低检测限, 并能够定量分析少量样品

微径柱 (内径 1.0 mm)

说明	规格 (mm)	填料粒径 (mm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7		
微径柱	1.0 × 250	5	861630-902			
微径 RR	1.0 × 150	3.5	863630-902	863630-906		
微径 RR	1.0 × 50	3.5	865630-902	865630-906		
微径保护柱, 3/包	1.0 × 17	5	5185-5920	5185-5920		

说明	规格 (mm)	填料粒径 (mm)	Poroshell 300SB-C18	Poroshell 300SB-C8	Poroshell 300SB-C3	Poroshell 300Extend-C18
微径柱	1.0 × 75	5	661750-902	661750-906	661750-909	671750-902
微径保护柱, 3/包	1.0 × 17	5	5185-5968	5185-5968	5185-5968	

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	PLRP-S 100 Å USP L21	PLRP-S 300 Å USP L21	PLRP-S 1000 Å USP L21	PLRP-S 4000 Å USP L21
微径柱	1.0 × 150	3	PL1312-3300			
微径柱	1.0 × 50	8			PL1312-1802	PL1312-1803
微径柱	1.0 × 50	5	PL1312-1500	PL1312-1501	PL1312-1502	PL1312-1503
微径柱	1.0 × 50	3	PL1312-1300	PL1312-1301		

说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å	PL-SCX 1000 Å
微径柱	1.0 × 50	5	PL1351-1502	PL1351-1503	PL1345-1502

纯化 — 制备型 HPLC

安捷伦提供专为生物分子纯化而设计的一系列硅胶和聚合物型 HPLC 色谱柱与填料。其中包括为纯化微克和毫克级生物制药候选药物而优化的高效小粒度前处理柱，以及填充能纯化克级、千克级和几千克 API 的开发和生产色谱柱的全多孔散装填料。

某些色谱柱专门设计用于满足高效纯化的需求，而其他产品能够从小颗粒分析柱轻松放大至大规模 API 生产。

表 1 显示了制备柱/填料的选择，以及可以纯化的产品量。



聚合物制备型 HPLC 色谱柱

生物药物生命周期		发现	开发	生产
		μ mg 高效	g	千克 几千克 高通量
反相	mrP-C18	→		
	ZORBAX Prep HT 300 Å StableBond	→	→	
	VariTide RPC	→	→	
	PLRP-S 100 Å, 300 Å 1000 Å, 4000 Å	→	→	→
离子交换	Bio MAb	→	→	
	Bio IEX	→	→	
	PL-SAX	→	→	→
	PL-SCX	→	→	→
体积排阻	Bio SEC-3	→	→	
	Bio SEC-5	→	→	

用于生物分子纯化的安捷伦色谱柱和填料 — 色谱类型、产品系列和纯化规模。

纯化柱选择

应用	技术	备注	安捷伦色谱柱
蛋白质组学	反相	适用于蛋白质组学研究的专用高回收率色谱柱。其设计用于具有最大回收率的 μg 级纯化。	mRP-C18
所有生物分子	反相	高效 300 Å 硅胶型填料。	ZORBAX PrepHT 300SB
合成肽	反相	设计用于合成肽的纯化的聚合物材料。这是一款高效的单色谱柱解决方案，适用于合成肽，酸性、碱性、疏水性和亲水性多肽，涵盖液相和固相合成生产的全尺寸范围多肽。	VariTide RPC
所有生物分子	反相	提供各种孔径和粒度的优级聚合物型反相系列色谱柱，其中小粒度制备柱可进行高效的实验室级纯化，大粒度生产级色谱柱可用于放大到大量生产型纯化。如果纯化将被放大到生产 API， ([需要) ([进行) ([合规) ([文件) ([记录) ([时) ([， ([使用) ([PLRP-S。 <ul style="list-style-type: none"> - 适用于高效纯化的 3 μm 和 5 μm 填料 - 适用于较大规模和低压纯化的 8 μm、10 μm、10–15 μm、15–20 μm、30 μm 和 50 μm 填料 	PLRP-S
单克隆抗体	离子交换	非多孔弱阳离子交换剂	Bio MAb
所有生物分子	离子交换	非多孔离子交换剂 <p>SAX、WAX、SCX 和 WCX 官能团能够为酸性和碱性分子的纯化提供选择</p> 非多孔 5 μm 颗粒，可实现最高效率的实验室制备	Bio IEX
所有生物分子	离子交换	全多孔强阴离子交换剂 <ul style="list-style-type: none"> - 用于高效分离的 5 μm 填料粒径 - 用于更大规模的中压和低压纯化的 8 μm、10 μm 和 30 μm 填料 	PL-SAX
		全多孔强阳离子交换剂 <ul style="list-style-type: none"> - 用于高效分离的 5 μm 填料粒径 - 用于更大规模的中压和低压纯化的 8 μm、10 μm 和 30 μm 填料 	PL-SCX
所有生物分子	体积排阻	具有各种孔径的硅胶基 SEC 材料 <ul style="list-style-type: none"> - 用于实现高效分离的 3 μm 和 5 μm 填料粒径 - 100 Å 至 2000 Å 的孔径可覆盖各种样品分子大小 	Bio SEC-3 和 5

技巧和工具



有关详细信息，可参见：

生物分子纯化 (出版物 5990-8335ZHCN)

mRP-C18 高回收率蛋白质分析柱

mRP（大孔反相）C18 高回收率蛋白质分析柱适用于复杂蛋白质样品（如免疫去除后的血清或血浆蛋白）的高回收率、高分离度分离、分级以及同步脱盐。

- 采用多重亲和去除系统（液相色谱柱）对血清进行免疫去除，可以获得 95%-99% 以上的蛋白样品回收率
- 可以负载高达 380 µg 的总蛋白质量，而不会影响蛋白质的色谱分离度
- 色谱柱填充大孔径 C18 键合的超纯 5 µm 硅胶颗粒，专为降低或消除蛋白质的强吸附而设计
- 最大操作压力为 250 bar (4000 psi)
- 与水 and 所有常用有机溶剂兼容



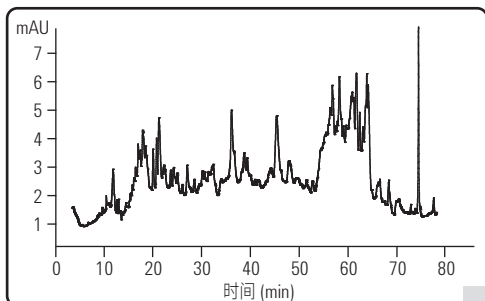
mRP-C18 高回收率蛋白质分析柱，
4.6 × 50 mm，5188-5231

mRP-C18 高回收率蛋白质分析柱

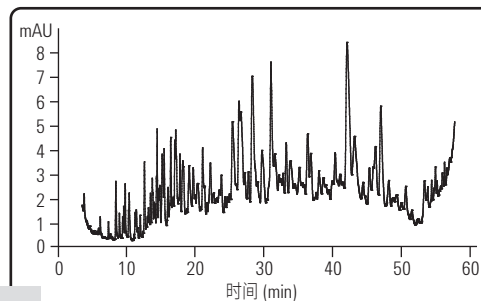
说明	蛋白质载样量	部件号
mRP-C18, 0.5 × 100 mm	10 ng-5 µg	5188-6510
mRP-C18, 2.1 × 75 mm	8-85 µg	5188-6511
mRP-C18, 4.6 × 50 mm	40-380 µg	5188-5231

mRP 色谱柱上复杂样品的蛋白质分馏

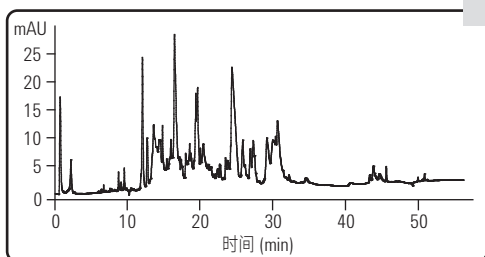
mRP-C18, 4.6 × 50 mm



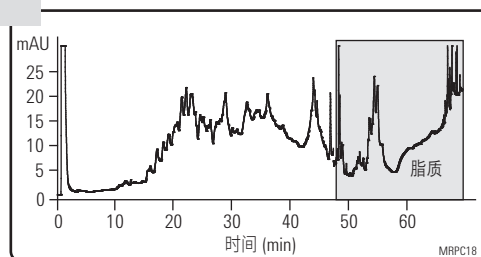
HeLa 细胞膜制备



HeLa 细胞裂解液 (352 µg)



"Top-6" 去除的人血清



人脑细胞膜脂质筏制备 (500 µg)

最高的回收率

ZORBAX PrepHT

- 利用 ZORBAX 固定相从分析级轻松放大至制备级
- 快速制备分离，最高达 2000 mg
- 5-7 μm 颗粒，可实现高效率和高产量
- 易于安装的手紧式连接，密封度高达 5000 psi/350 bar
- 用于在制备分离中维持分析固定相的选择性

利用 ZORBAX PrepHT 色谱柱轻松实现高纯度、高回收率和高通量。提供多种键合相 — StableBond 300 Å、C18、C8、C3 和 CN — 用于各种条件下优化分离度和载样量。

ZORBAX PrepHT 色谱柱填充有粒径为 5 和 7 μm 的填料，具有非常高的分离度。高分离度支持化合物采用高载样量，可获得高产率和高纯度。直径较大的色谱柱和机械强度更高的 ZORBAX 颗粒可允许流速高达 100 mL/min，从而提高通量。

ZORBAX PrepHT 色谱柱专门设计用于从分析级快速放大至制备级而不降低分离度。对于在较大的色谱柱（内径为 21.2 mm，长度为 150 mm 及更长）上的复杂分离，安捷伦精心选择了 7 μm 粒径填料以实现高柱效和高上样量之间的平衡。



ZORBAX 300 Å StableBond
Prep HT 卡套柱

ZORBAX 300 Å StableBond

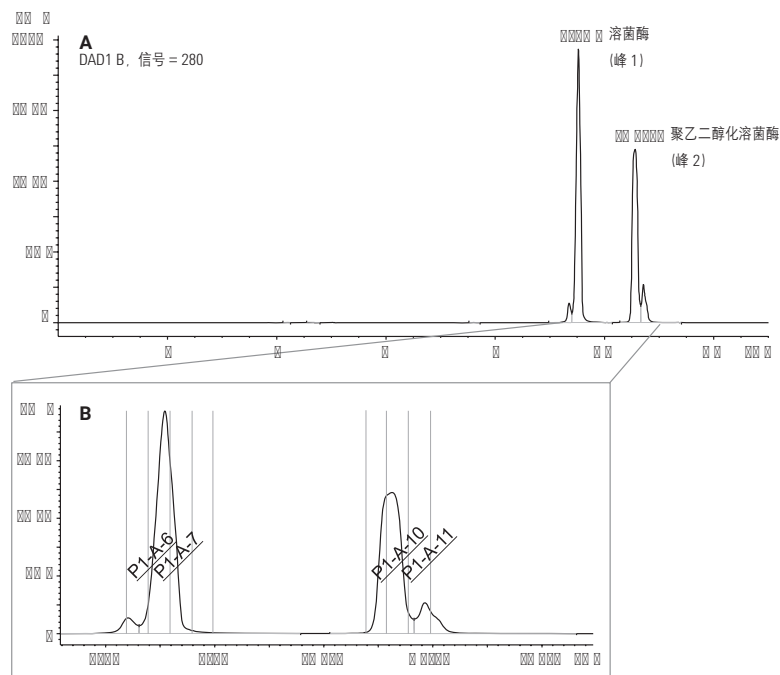
说明	规格 (mm)	填料粒径 (μm)	300SB-C18 USP L1	300SB-C8 USP L7	300SB-CN USP L10	300SB-C3 USP L56
PrepHT 卡套柱 (需要柱端接头套件 820400-901)						
PrepHT 卡套柱	21.2 × 250	7	897250-102	897250-106	897250-105	897250-109
PrepHT 卡套柱	21.2 × 150	7	897150-102	897150-106		897150-109
PrepHT 卡套柱	21.2 × 150	5	895150-902	895150-906		895150-909
PrepHT 卡套柱	21.2 × 100	5	895100-902	895100-906		895100-909
PrepHT 卡套柱	21.2 × 50	5	895050-902	895050-906		895050-909
PrepHT 柱端接头, 2/包			820400-901	820400-901	820400-901	820400-901
PrepHT 保护柱柱芯, 2/包	17.0 × 7.5	5	820212-921	820212-918	820212-924	820212-924
保护柱柱芯硬件			820444-901	820444-901	820444-901	820444-901

PEG 溶菌酶反应混合物的半制备型 RP-HPLC 分析

色谱柱: ZORBAX SB-C18
880975-202
9.4 × 250 mm, 3.5 μm

A: PEG 溶菌酶反应混合物在 ZORBAX 半制备级 300 SB-C18 色谱柱上的半制备型 RP-HPLC 分析

B: 示出馏分收集的放大图



用于 Prep to Process 的 PLRP-S 柱

- 适用于从研发阶段放大到几千克级 cGMP 生产，缩短了方法开发时间
- 分离、优化、清洗和再生的优良化学稳定性，提高了选择性和柱寿命
- 多根色谱柱采用同一批次填料装填，缩短了系统停机时间并减少了验证成本

PLRP-S 填料为刚性聚(苯乙烯/二乙烯基苯)颗粒，可提供各种孔径，适用于小分子、合成生物分子和大分子的纯化。其具有出色的热稳定性和化学稳定性，尤为适合需要在极端条件下进行样品前处理、化合物洗脱和色谱柱再生的纯化应用。

容量和分离度是最大程度提高纯化通量的两个关键参数。PLRP-S 具有多种填料孔径可供选择，且操作条件范围更宽，能够实现最佳流程提供更多选择。填料粒径范围从 3 μm 到 50 μm ，适用于从研发阶段的 $\mu\text{g}/\text{mg}$ 水平放大到 cGMP 生产的几千克级水平。卓越的化学稳定性，NaOH 浓度可高达 1 mol/L，可通过冲洗和再生延长色谱柱寿命。PLRP-S 填料批量规模可高达 600 L，多根色谱柱可采用同一批次填料进行装填。

作为我们对质量和持续供应承诺的一部分，所有生产均在记录完备的过程中进行，并定期实施设施审计。



PLRP-S Prep to Process 应用指南

应用	PLRP-S 填料孔径			
	100 Å	300 Å	1000 Å	4000 Å
合成生物分子, 肽, 寡核苷酸	✓	✓		
重组生物分子, 肽, 蛋白质	✓	✓		
大生物分子, 抗体, DNA 片段			✓	✓
小分子, 不稳定化合物 (包括金属灵敏度)	✓			

UHPLC 色谱柱性能指标

pH 范围	1-14
缓冲液含量	无限制
有机改性剂	1%-100%
温度上限	200 °C
最大压力	5-8 µm: 3000 psi (210 bar)
	3 µm: 4000 psi (300 bar)

使用 PLRP-S 100 Å, 4.6 × 50 mm 纯化 25 mer 脱三苯甲基保护的寡核苷酸, 并对馏分进行定量分析

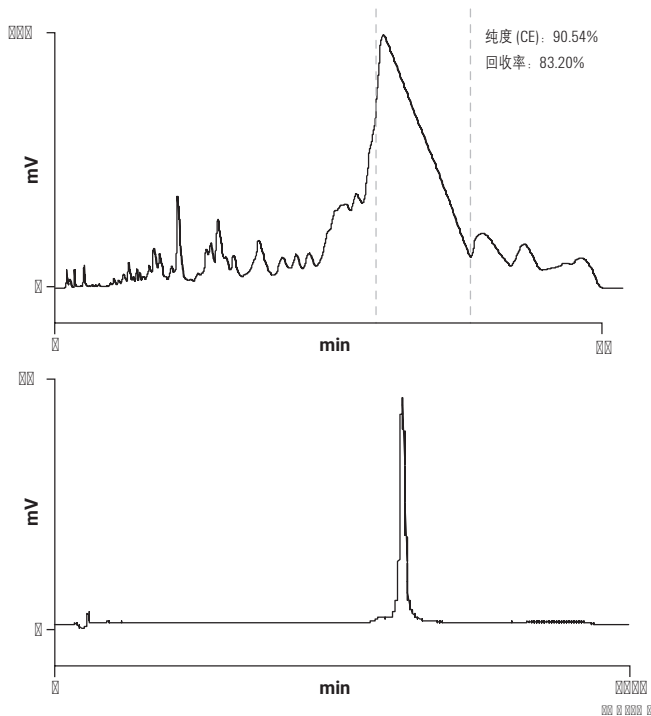
色谱柱: **PLRP-S 100 Å**
PL1512-1300
4.6 × 50 mm, 3 μm

流动相: A: 100 mmol/L 醋酸三乙胺 (TEAA)
B: 含 100 mmol/L TEAA 的 25:75 乙腈:水

流速: 1 mL/min

梯度: 25% B 0 min, 35% B 2 min,
45% B 22.5 min, 45% B 23 min,
25% B 23.05 min, 25% B 26 min

柱温: 80 °C



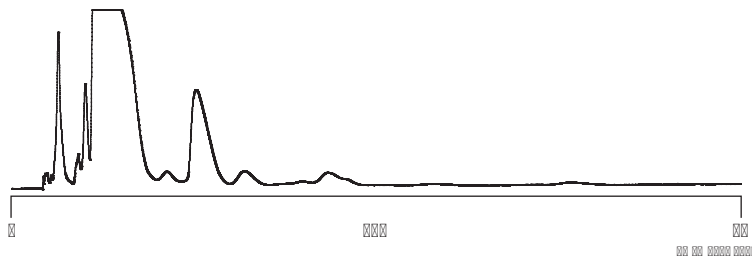
粗制缓激肽制备载样量

色谱柱: **PLRP-S 100 Å**
PL1512-5100
4.6 × 250 mm, 10 μm

流动相: 含 0.1% TFA 的 21% ACN:79% 水

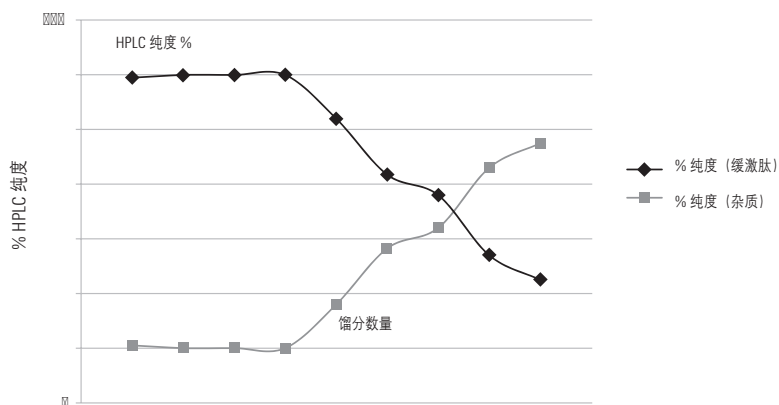
流速: 1 mL/min (360 cm/h)

样品: 30 μL, 含 1.5 mg 粗制肽



馏分分析 — 浓度过载纯化

在整个峰中收集的馏分的 HPLC 分析表明, 馏分 1 至 4 仅包含目标肽, 并且主要杂质的含量随馏分数量的增多而增加。使用高效 PLRP-S 色谱柱, 可能将纯度为 91.7% 的粗品提纯至纯度 100% (回收率 97%)。如需了解更多信息, 请参见应用简报 5990-7736EN。



Prep to Process PLRP-S

规格 (mm)	填料粒径 (µm)	PLRP-S 100 Å	PLRP-S 300 Å	PLRP-S 1000 Å	PLRP-S 4000 Å
100 × 300	30			PL1812-3102	PL1812-3103
100 × 300	15-20	PL1812-6200	PL1812-6201		
100 × 300	10-15	PL1812-6400	PL1812-6401		
100 × 300	10	PL1812-6100	PL1812-6101		
100 × 300	8	PL1812-6800	PL1812-6801		
50 × 300	8	PL1712-6800	PL1712-6801		
50 × 150	30			PL1712-3702	PL1712-3703
50 × 150	15-20	PL1712-3200	PL1712-3201		
50 × 150	10-15	PL1712-3400	PL1712-3401		
50 × 150	10	PL1712-3100	PL1712-3101	PL1712-3102	PL1712-3103
50 × 150	8	PL1712-3800	PL1712-3801		
25 × 300	15-20	PL1212-6200	PL1212-6201		
25 × 300	10-15	PL1212-6400	PL1212-6401		
25 × 300	10	PL1212-6100	PL1212-6101		
25 × 300	8	PL1212-6800	PL1212-6801		
25 × 150	30			PL1212-3702	PL1212-3703
25 × 150	10	PL1212-3100	PL1212-3101	PL1712-3102	PL1712-3103
25 × 150	8	PL1212-3800	PL1212-3801		
25 × 50	10			PL1212-1102	PL1212-1103

PLRP-S 方法开发色谱柱

4.6 × 250	30			PL1512-5702	PL1512-5703
4.6 × 250	15-20	PL1512-5200	PL1512-5201		
4.6 × 250	10-15	PL1512-5400	PL1512-5401		
4.6 × 250	10	PL1512-5100	PL1512-5101	PL1512-5102	PL1512-5103
4.6 × 250	8	PL1512-5800	PL1512-5801		
4.6 × 150	30			PL1512-3702	PL1512-3703
4.6 × 150	15-20	PL1512-3200	PL1512-3201		
4.6 × 150	10-15		PL1512-3401		
4.6 × 150	10	PL1512-3100	PL1512-3101	PL1512-3102	PL1512-3103
4.6 × 150	8	PL1512-3800	PL1512-3801		

PLRP-S 散装填料

填料粒径 (μm)	单位	PLRP-S 100 Å	PLRP-S 300 Å	PLRP-S 1000 Å	PLRP-S 4000 Å
50	1 kg	PL1412-6K00	PL1412-6K01	PL1412-6K02	
	100 g	PL1412-4K00	PL1412-4K01	PL1412-4K02	
30	100 g			PL1412-4702	PL1412-4703
15–20	1 kg	PL1412-6200	PL1412-6201		
	100 g	PL1412-4200	PL1412-4201		
10–15	1 kg	PL1412-6400	PL1412-6401		
	100 g	PL1412-4400	PL1412-4401		
10	1 kg	PL1412-6100	PL1412-6101		
	100 g	PL1412-4100	PL1412-4101	PL1412-4102	PL1412-4103
8	1 kg	PL1412-6800	PL1412-6801		

定制色谱柱和散装填料的订购。

如果您在这些表中没有找到所需的孔径/粒径和色谱柱规格的组合，或没有您需要的散装填料数量，请联系当地的销售办事处，他们将帮助您进行定制订购。

技巧和工具

色谱柱用户指南是非常实用的资源，其中包含使用和色谱柱维护说明以及建议的启动方法：

https://www.agilent.com.cn/sites/Satellite?c=Support_C&cid=1405052853640&d=Touch&pagename=Agilent%2FLayoutTemplate

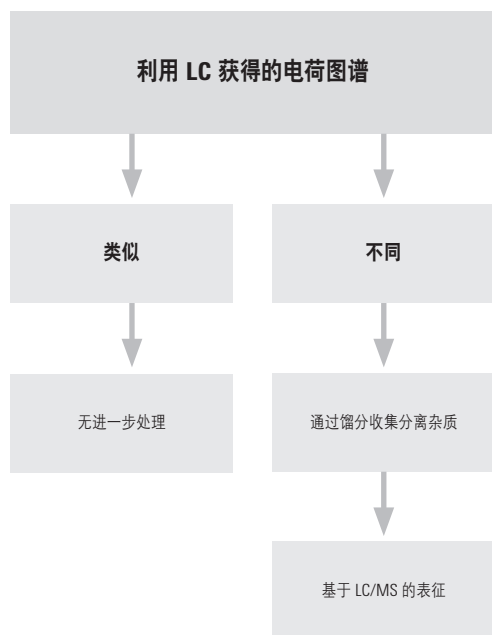
Bio MAb 和 Bio IEX

分析到高效制备

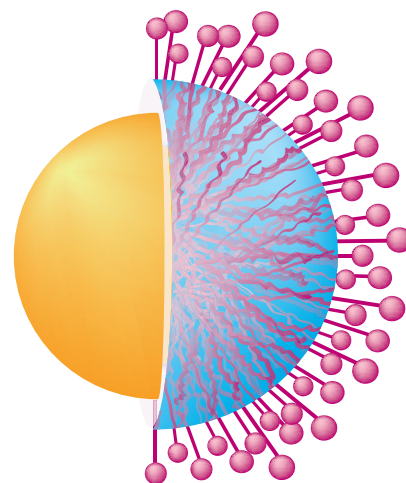
- 非多孔颗粒可消除传质，并提供最高效率以纯化即使密切相关的杂质
- 五种官能团：SAX、WAX、SCX、WCX 和 CX，专门针对 mAb 进行了优化，可提供最大的分离度以增加样品载量
- 使用相同的 5 μm 颗粒从分析级放大至半制备级和制备级

这些颗粒上的外部亲水层减少了非特异性相互作用，并实现了较高的样品回收率。

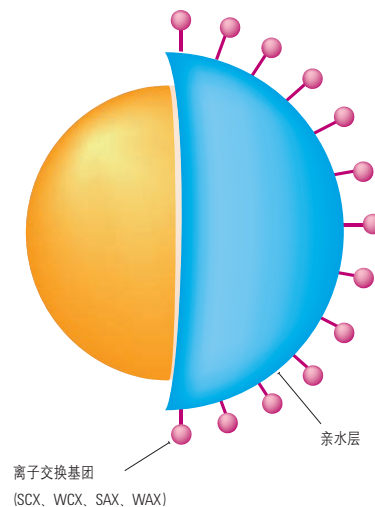
使用填充有相同 5 μm 颗粒的分析柱、半制备柱和制备柱，可快速纯化生物制药工艺开发过程中发现的任何意外的电荷异构体，以进行进一步的表征和鉴定。



Bio MAb 填料



Bio IEX 填料



Bio MAb HPLC 色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
21.2 × 250	5	5190-6885
10 × 250	5	5190-6884

Bio IEX HPLC 色谱柱, 不锈钢

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio SCX 部件号	Bio WCX 部件号	Bio SAX 部件号	Bio WAX 部件号
21.2 × 250	5	5190-6879	5190-6881	5190-6883	5190-6877
10 × 250	5	5190-6878	5190-6880	5190-6882	5190-6878

技巧和工具

可以将 Agilent BioHPLC 色谱柱与 InfinityLab Quick Connect 快速连接接头和无金属的生物惰性毛细管连接。

了解更多信息: www.agilent.com/chem/5991-7469EN

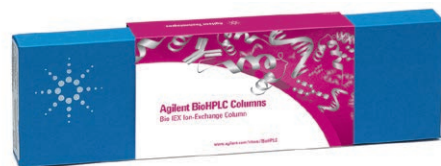
用于 Prep to Process 的 PL-SAX 和 PL-SCX

- 更宽 pH 范围内的阳离子交换纯化扩展了应用范围
- HPLC 流速和快速平衡缩短了纯化周期时间
- 大孔径改善了传质性能，可提供快速、高分离度纯化

这些强离子交换填料具有非常高的亲水性，专为纯化生物分子而设计。PL-SAX 和 PL-SCX 填料采用全聚合物材料制成，在任何 HPLC 条件下都具有化学稳定性和热稳定性。强离子交换官能团与化学稳定的聚合物共价连接，有利于在更宽的 pH 范围内进行离子交换纯化。这种稳定性可用于色谱柱清洗和净化。热稳定性还能在目标化合物纯化时实现变性条件和稳定剂/增溶剂的使用，例如带自我互补序列的合成寡核苷酸的纯化。

1000 Å 和 4000 Å 的大孔径填料均具有机械稳定性和稳定性，能够在各种线速度下运行，并且能够快速加入稀溶液中并进行清洗。HPLC 流速和快速平衡缩短了纯化周期。

动态轴向压缩 (DAC) 色谱柱硬件中的填料简单直接，并且高效色谱柱可实现优异的重现性和寿命。1000 Å 孔径用于大容量纯化，而 4000 Å 超大孔径填料改善了传质性能，适用于生物大分子和快速高分离度纯化。



UHPLC 色谱柱性能指标

	PL-SAX	PL-SCX
基质	全聚合	全聚合
孔径	1000 Å, 4000 Å	1000 Å
填料粒径	10 μm, 30 μm	10 μm, 30 μm
微球形式	硬质球形	硬质球形
官能团	季胺	磺酸
压力稳定性	3000 psi	3000 psi
温度稳定性	80 °C	80 °C
pH 范围	1-14	1-14
洗脱液兼容性	所有阴离子交换缓冲液	所有阳离子交换缓冲液
填充柱床密度	0.39 g/mL	0.39 g/mL

大分子寡核苷酸的纯化

色谱柱: **PL-SAX 1000 Å, 8 μm**

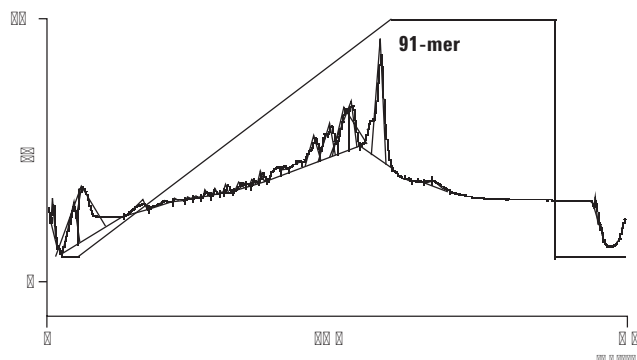
流动相: A: 93% 100 mmol/L TEAA (pH 7):7% ACN
 B: 93% 100 mmol/L TEAA 和 3.24 mol/L 乙酸铵 (pH 7):7% ACN

流速: 1.5 mL/min

梯度: 20 min 内 B 由 0% 升至 100%

柱温: 60 °C

检测器: UV, 290 nm



含淀粉葡萄糖苷酶的培养液滤液的制备级分

色谱柱: **PL-SAX 4000 Å**
PL1551-1803
4.6 × 50 mm, 8 μm

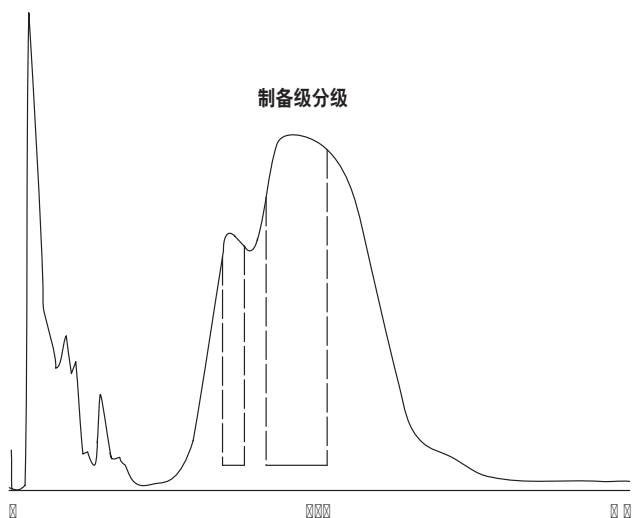
流动相: A: 10 mmol/L Tris HCl, pH 8
B: A + 500 mmol/L NaCl, pH 8

流速: 4.0 mL/min

梯度: 2 min 内 B 由 0% 线性升至 100%

柱温: 60 °C

检测器: UV, 280 nm



Prep to Process PL-SAX 和 PL-SCX

尺寸	填料粒径 (µm)	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å	PL-SCX 1000 Å
50 × 150	30	PL1751-3702	PL1751-3703	PL1745-3702
50 × 150	10	PL1751-3102	PL1751-3103	PL1745-3102
25 × 150	30	PL1251-3702	PL1251-3703	PL1245-3702
25 × 150	10	PL1251-3102	PL1251-3103	PL1245-3102
25 × 50	10	PL1251-1102	PL1251-1103	PL1245-1102
7.5 × 150	8	PL1151-3802	PL1151-3803	
7.5 × 50	8	PL1151-1802	PL1151-1803	PL1145-1802

PL-SAX 和 PL-SCX 方法开发色谱柱

4.6 × 250	30	PL1551-5702	PL1551-5703	PL1545-5702
4.6 × 250	10	PL1551-5102	PL1551-5103	PL1545-5102
4.6 × 150	30	PL1551-3702	PL1551-3703	PL1545-3702
4.6 × 150	10	PL1551-3102	PL1551-3103	PL1545-3102

PL-SAX 和 PL-SCX 散装填料

填料粒径 (µm)	单位	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å	PL-SCX 1000 Å
30	100 g	PL1451-4702	PL1451-4703	PL1445-4702
10	100 g	PL1451-4102	PL1451-4103	PL1445-4102

定制色谱柱和散装填料的订购。

如果您在这些表中没有找到所需的孔径/粒径和色谱柱规格的组合，或没有您需要的散装填料数量，请联系当地的销售办事处，他们将帮助您进行定制订购。



Prep to Process PL-SAX 和 PL-SCX 柱和散装填料

肽纯化

VariTide 是针对合成多肽生产的高性价比分离解决方案。用该色谱柱可以经济而有效地纯化大量合成多肽产品，规模从 μg 级到 g 级。VariTide 为以生产时间为经济驱动力，生产成百上千种小量多肽的生产商提供解决方案。



VariTide RPC 色谱柱

用于合成肽的 VariTide RPC 色谱柱

- 只需一根色谱柱即可涵盖整个合成多肽分子量范围
- 小粒径填料可实现最高的柱效，甚至使用 1 英寸和 2 英寸制备柱也可获得高效率
- 散装填料填充的 1 英寸和 2 英寸制备柱，可以纯化毫克到克级的分析物

VariTide RPC 色谱柱和填料均为 VariPep 肽分析解决方案的一部分。这是使用通用方法进行合成多肽的高性价比分离和纯化的推荐选择。

用于合成肽的 VariTide RPC 色谱柱

规格 (mm)	部件号
21.2 × 250	PL1E12-5A05
10.0 × 250	PL1012-5A05
4.6 × 250	PL1512-5A05

VariTide RPC 散装填料

说明	部件号
100 g	PL1412-4A05
1 kg	PL1412-6A05

粗制肽筛选

色谱柱: VariTide RPC
PL1512-5A05
4.6 × 250 mm

流动相: 酸性
A: 0.1% TFA 的 95% 水: 5% ACN
B: 0.1% TFA 的 50% 水: 50% ACN

碱性
A: 5% ACN, 95% 20 mmol/L 碳酸铵, pH 9.5
B: 50% ACN, 50% 20 mmol/L 碳酸铵, pH 9.5

流速: 1.0 mL/min (360 cm/h)

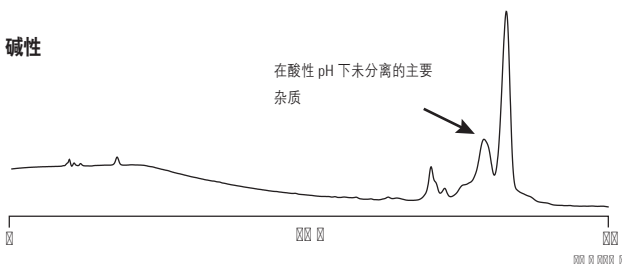
梯度: 30 min 内 B 由 0% 升至 100%

检测器: UV, 220 nm

酸性



碱性



VariPure IPE

- 已预装填, 方便使用
- 去除离子对试剂以提高分析效率
- 性能出色且经济, 具有优异的效率

VariPure IPE 为具有碳酸氢根反离子的聚合物负载的季胺树脂, 旨在去除酸性离子对试剂, 例如三氟乙酸 (TFA)、甲酸或乙酸。VariPure IPE 是一种高性能且经济的酸去除材料, 可作为预包装的 SPE 型装置方便地提供。填料粒径、容量和装置几何形状相匹配, 以提供足够长的停留时间, 从而在重力流下实现有效的离子-空气提取。对于酸不稳定的肽, 去除离子对试剂可防止肽在 HPLC 无人值守运行后发生酸降解, 并提高纯化产物的产率

VariPure IPE

载样	反离子去除容量	单位	部件号
每 3 mL 试管 100 mg	约 5 mL 0.1% TFA	50/包	PI3540-d603VP
每 6 mL 试管 500 mg	约 25 mL 0.1% TFA	50/包	PI3540-C603VP
每 20 mL 试管 1 g	约 50 mL 0.1% TFA	25/包	PI3540-P603VP
25 g			PI3549-3603VP

Load & Lock 制备型 HPLC 色谱柱

安捷伦提供了完整的实验室规模的 Load & Lock 色谱柱和移动式装填工作站。专为轻松快速地自行装填制备型高效色谱柱而设计，是针对药物化合物、肽和天然产物开发应用的正确解决方案。我们 Load & Lock 色谱柱采用独特的流体/样品分配系统，可最大程度提升分析效率。其能够整个柱床表面上更高效地扩散样品，从而提高色谱柱性能。

- 最高的性能：利用独特的液流分配系统获得卓越的结果
- 最高的灵活性：所有 1 英寸、2 英寸和 3 英寸的 Load & Lock 色谱柱均方便地使用相同的移动式装填工作站并执行动态轴向压缩 (DAC) 或静态轴向压缩 (SAC)
- 更高的便利性：几分钟即可装填或拆卸色谱柱
- 最大的移动性：将色谱柱和装填工作站组合在一个易于移动的滑轨中，移到任何所需的地方

双模式（使用 DAC 或 SAC 模式）装填形式可确保轻松操作并提供一致的高性能结果。

安捷伦实验室级 Load & Lock 色谱柱结合了优异的填充床稳定性与增强的液流分配，能够以最大的速度、灵活性和易操作性提供最高质量的纯化。

Load & Lock 装填工作站仅需要压缩空气，无需电源，因此可以安全地与任何类型的溶剂一起使用，是危险环境中的首选解决方案。快速释放单螺栓夹具可在数分钟内快速轻松地装填和拆卸。



Load & Lock 制备型 HPLC 色谱柱

说明	水套	规格 (mm)	部件号
Load & Lock 色谱柱	否	27.0 × 500	PCG93LL500X25
	是	27.0 × 500	PCG93LL500X25WJ
	备件工具包		PCG931AAKIT
移动式装填工作站 (空气驱动液压)			PCG93LLSTAND123

Bio SEC

基于尺寸的纯化

- 六种孔径能够在整个生物药物范围内提供体积排阻分离
- 从 3 μm 和 5 μm 分析柱放大为采用相同填料的实验室制备柱
- 亲水性聚合物薄层可最大程度减小非特异性相互作用，提供良好的峰形并提高样品容量

这些硅胶型 SEC 填料具有优化的孔径和孔容，能够在 HPLC 压力和流速条件下提供高分离度分离。具有 100 Å、150 Å 和 300 Å 孔径的 3 μm 颗粒能够为实验室制备柱提供最高的柱效，而 5 μm 颗粒可提供宽孔径范围，用于生物大分子和偶联物的分级。

技巧和工具



色谱柱用户指南是非常实用的资源，其中包含使用和色谱柱维护说明以及建议的启动方法：

https://www.agilent.com.cn/sites/Satellite?c=Support_C&cid=1405052853640&d=Touch&pagename=Agilent%2FLayoutTemplate

Bio SEC-3 HPLC 色谱柱，可实现更快速的肽和蛋白质分离

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio SEC-5 100 Å USP L33	Bio SEC-5 150 Å USP L33	Bio SEC-5 300 Å USP L33
21.2 × 300	3	5190-6850	5190-6851	5190-6852
制备型保护柱				
21.2 × 50	3	5190-6854	5190-6855	5190-6856

用于基于尺寸的生物分子的 Bio SEC-5 HPLC 色谱柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	Bio SEC-5 100 Å USP L33	Bio SEC-5 150 Å USP L33	Bio SEC-5 300 Å USP L33	Bio SEC-5 500 Å USP L33	Bio SEC-5 1000 Å USP L33	Bio SEC-5 2000 Å USP L33
21.2 × 300	5	5190-6863	5190-6864	5190-6865	5190-6866	5190-6867	5190-6868
制备型保护柱							
21.2 × 50	5	5190-6869	5190-6870	5190-6871	5190-6872	5190-6874	5190-6875



GPC/SEC 色谱柱和标准品

- 分析合成和天然聚合物的全部产品
- 各种聚合物标样，涵盖了有机相和水相溶剂的各种应用
- 用于水相 SEC 分离的 PL aquagel-OH 系列和用于有机相聚合物分离的 PLgel 柱现提供各种填料尺寸的混合孔径和均一孔径，可以分析全部分子量范围
- 现提供制备级色谱柱，同时提供窄径柱和适用于某些特定应用的色谱柱

凝胶渗透色谱（GPC）和体积排阻色谱（SEC）是指测定天然和合成聚合物分子量分布的技术，分子量分布可以影响材料的诸多物理参数，如强度、硬度和耐腐蚀性等。GPC 和 SEC 是基于各聚合物链在溶液中的体积大小而非化学相互作用进行分离的液相色谱技术。凝胶渗透色谱法（GPC）是分析有机相溶剂（如四氢呋喃）中聚合物的技术。体积排阻色谱（SEC）是分析水和水相溶剂（如缓冲溶液）中聚合物的技术。GPC/SEC 是详细获知聚合物分子量分布的唯一成熟方法。

提示与工具



了解更多有关用于蛋白质分析的 SEC 色谱柱，请参见 251-252 页。

目录

GPC/SEC 分析用 LC 和 LC/MS 色谱柱

GPC/SEC 色谱柱.....	342	ResiPore 柱.....	370
PLgel GPC 柱.....	348	MesoPore 柱.....	372
PLgel MIXED 柱.....	350	OligoPore 柱.....	373
PLgel MIXED-LS 柱.....	354	PL aquagel-OH SEC 柱.....	375
PLgel MiniMIX 柱.....	356	PL aquagel-OH SEC 分析柱.....	377
PLgel 单一孔径色谱柱.....	357	PL aquagel-OH SEC 制备柱.....	380
PLgel 制备柱.....	358	GPC 色谱柱附件.....	381
EnviroPrep 柱.....	359	GPC/SEC 聚合物标准品.....	382
PLgel Olexis 柱.....	360	EasiVial.....	384
PL HFIPgel 柱.....	361	EasiCal.....	388
PL Rapide 柱.....	362	聚苯乙烯.....	389
PolarGel 柱.....	364	聚甲基丙烯酸甲酯.....	391
PlusPore 柱.....	366	聚乙二醇 / 环氧乙烷.....	393
PolyPore 柱.....	368	多聚糖.....	395
		聚丙烯酸.....	397



GPC/SEC 色谱柱

成功进行 GPC/SEC 分离的关键是正确选择色谱柱。我们设计的全线 PLgel 产品已覆盖了聚合物分析应用的几乎全部领域，可以快速而可靠地选择正确的色谱柱、溶剂和校正标准品。

安捷伦的 PLgel GPC 系列色谱柱适用于使用有机溶剂的聚合物应用。PLgel 是一款高度交联的、多孔聚苯乙烯/二乙烯基苯基质的填料，这是一种 GPC 色谱柱领域的领先技术。PLgel 填料具有高孔容和高柱效，使分离度更高。它们无与伦比的溶剂兼容性使极性溶剂和非极性流动相之间的转换快速简单，并且具有出色的机械强度，色谱柱寿命更长，使停机时间降至最低。如需了解详细信息和全部订购详情，请参见 348-349 页。

安捷伦的 PL aquagel-OH 系列为水相 SEC 的可靠分离提供了化学和物理稳定的固定相。该色谱柱装填了带强亲水性的多羟基官能团的大孔径共聚物柱床。“中性”表面及其广泛的溶剂操作条件，能为中性、离子和疏水组分提供高效分析，无论它们是单独存在的还是混在一起的。PLaquagel-OH 可用于分析和制备应用。如需详细信息和全部订购详情，请参见 375 页。



GPC/SEC 聚合物标准品

安捷伦生产质量最高的聚合物标准品，在同类商品中聚合物分布最窄、分子量范围最宽。这些高质量的聚合物标准品附带了从各种独立技术（例如光散射和黏度测定法）分析所得的大量表征数据，以及高性能 GPC 验证的多分散性，并明确了所有重要峰的分子量 (Mp)。

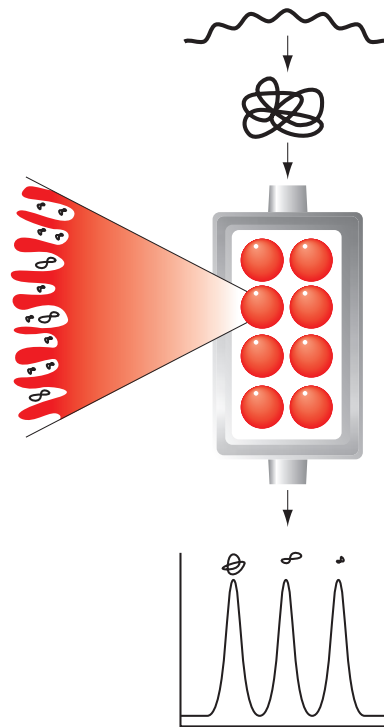
EasiVial——用于有机相和水相 GPC/SEC 柱校正。EasiVial 以最快捷最简便的方法来提供准确的 12 点柱校正。Easivial 消除了繁琐的称重过程，提高了校正精度，并且减少溶剂的分散，以限制由于操作溶剂带来的风险。

EasiCal——适用于有机溶剂。EasiCal 包是预处理过的，简化了操作。包含两个不同的组，每个组有 10 个可拆美片以支持五个聚合物标准品的混合体。高性价比的形式，节省经费。

单一标样和试剂盒——提供各种不同化学性质的聚合物标样试剂盒，与提供的色谱柱匹配使用，也提供多种包装规格的单一标样。如需了解安捷伦 GPC/SEC 校准标样的详细信息，请参见 382 页。

GPC/SEC 的原理

- 聚合物分子溶解在溶液中，由于分子量不同形成大小不同的球形线团状结构
- 聚合物线团随洗脱液流经色谱柱
- 色谱柱内填充具有特定孔结构的不溶性多孔小球
- 多孔小球的孔径与聚合物线团的体积接近
- 聚合物线团在孔内外扩散
- 洗脱基于分子大小——大分子先洗脱，小分子后洗脱
- 通过使用聚合物标准品建立的校正曲线将体积分离转换为分子量分离



图注

- 较小聚合物线团可以进入许多孔
- 较大聚合物线团只能通过较少的孔
- 非常大的聚合物线团通过的孔非常少

GPC 和 SEC 机理

配置 GPC/SEC 系统的建议

以下问题将帮助您找到适合任何给定应用的推荐色谱柱和标准品，以及系统参数（如进样量）。

选择 GPC/SEC 的洗脱液

问题	答案	建议	备注
1. 样品溶于什么溶剂？	含最多 50% 甲醇的水或水相缓冲液	安捷伦 PL aquagel-OH	水相应用的最佳选择，但不兼容有机溶剂（除了最高 50% 的甲醇）
许多聚合物只溶于很少的几种溶剂。这是开发聚合物分析方法的关键问题。这里涉及的溶剂都是 GPC/SEC 的常用溶剂	常规有机溶剂，如 THF、氯仿、甲苯	安捷伦 PLgel 或安捷伦 PlusPore	PLgel 是主力色谱柱，PlusPore 色谱柱是备选
	有机/水混合溶剂，或极性有机溶剂，如 DMF、NMP	安捷伦 PolarGel	PolarGel 色谱柱范围比 PLgel 或 PL aquagel-OH 色谱柱小，但适用于有机和水混合溶剂

提示与工具



点击一下，即可了解 GPC/SEC 仪器和系统的更多信息。我们免费提供各种应用简报、产品说明和产品样本。

如需了解更多信息，请访问 www.agilent.com/chem/gpc。



选择 GPC/SEC 色谱柱

以黑体字显示的色谱柱为首选

问题	答案	建议	备注
2. 预估分子量是多少?	高分子量 (最高几百万)	水相溶剂 PL aquagel-OH MIXED-H 8 μm 或联用 PL aquagel-OH 40 和 60 15 μm	只有当样品黏度非常高时, 15 μm 的色谱柱组合才最好, 否则, 8 μm 色谱柱的分离度更高
问这个问题看上去很奇怪, 但是在 GPC/SEC 分析中, 色谱柱的分离度与分离范围相关。了解样品的预估分子量, 有助于选择能获得优化结果的最佳色谱柱	中等分子量 (最高几十万)	有机溶剂 PLgel 10 μm MIXED-B 或 PLgel 20 μm MIXED-A	PLgel MIXED-A 柱分离的分子量高于 PLgel MIXED-B, 但由于粒径较大, 柱效较低
		混合溶剂 PolarGel	没有合适的 PolarGel 色谱柱适合此分子量范围。请咨询您当地的 GPC/SEC 专家
		水相溶剂 PL aquagel-OH MIXED-M 8 μm	宽范围色谱柱, 涵盖了大多数的水溶聚合物
		有机溶剂 PLgel 5 μm MIXED-C 或 PLgel 5 μm MIXED-D, PolyPore 或 ResiPore	PLgel 色谱柱是应用范围最广的色谱柱, 适用于绝大多数应用; PolyPore 和 ResiPore 色谱柱为备选
		混合溶剂 PolarGel-M	涵盖大多数应用
低分子量 (最高几万)	水相溶剂 PL aquagel-OH 40 和 PL aquagel-OH 30 8 μm 联用	有机溶剂 PLgel 3 μm MIXED-E 或 MesoPore	PLgel 色谱柱具有较高分离度, 专为低分子量应用而设计; MesoPore 色谱柱是备选
		混合溶剂 PolarGel-L	适于低分子量应用
		水相溶剂 PL aquagel-OH 20 5 μm	此高性能色谱柱对低分子量分离具有较高的分离度
极低分子量 (几千)	有机溶剂 OligoPore 或 PLgel 3 μm 100Å	混合溶剂 PLgel	OligoPore 色谱柱比 PLgel 色谱柱更不容易分散, 不过两个的效果都很好
		混合溶剂 PLgel	此范围内没有合适的 PolarGel 色谱柱, 因此 PLgel 色谱柱为备选
		水相溶剂 PL aquagel-OH MIXED-M 8 μm	涵盖大多数聚合物样品的分子量范围
未知物	有机溶剂 PLgel 5 μm MIXED-C 或 PolyPore	混合溶剂 PolarGel-M	PLgel 色谱柱是应用范围最广的色谱柱, 适用于绝大多数应用
		混合溶剂 PolarGel-M	涵盖大多数应用
		混合溶剂 PolarGel-M	涵盖大多数应用

配置 GPC/SEC 系统

问题	答案	建议	备注
3. 使用多少支色谱柱? 色谱柱 (取决于样品的预估分子量) 填料分子的粒径越大, 分离度就越低, 因此为了保持高质量的结果就需要更多的色谱柱。越高分子量的样品, 需要的粒径就越大, 以降低分析过程中发生剪切降解的风险	取决于色谱柱内填料的粒径	粒径 20 μm , 使用 4 支色谱柱 粒径 13 μm , 使用 3 支色谱柱 粒径 10 μm , 使用 3 支色谱柱 粒径 8 μm , 使用 2 支色谱柱 粒径 5 μm , 使用 2 支色谱柱 粒径 3 μm , 使用 2 支色谱柱	对于大粒径填料色谱柱, 需要增加色谱柱数目, 以弥补柱效低的不足
4. 进样量是多少? 进样量取决于色谱柱的粒径——为最大限度减少死体积, 粒径越小, 进样量越小。进样量较大时, 高分子量样品的进样浓度可以更低, 以降低黏度并确保获得高质量色谱图	取决于色谱柱内填料的粒径	粒径 20 μm 时, 进样量 200 μL 粒径 13 μm 时, 进样量 200 μL 粒径 10 μm 时, 进样量 200 μL 粒径 5 μm 时, 进样量 100 到 200 μL 粒径 3 μm 时, 进样量 20 μL	填料粒径越小时, 所需要的定量环越小, 从而峰展宽越小

我应该用什么样的标准品?

黑体字显示的标准品为首选

问题	答案	建议	备注
5. 选择哪种洗脱液?	含最多 50% 甲醇的水或水相缓冲液	聚乙二醇 (PEG) / 聚环氧乙烷 (PEO) 或多糖 (SAC)	这些标准品用于所有水相系统, PEG/PEO 采用易用的安捷伦 EasiVial 形式
标准品为聚合物, 所以标准品的选择主要考虑其在所选洗脱液中的溶解度	常规有机溶剂, 如 THF、氯仿、甲苯	聚苯乙烯 (PS) 或聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)	聚苯乙烯是最常用的标准品, 采用易用的 EasiVial 形式
	有机溶剂/水混合溶剂, 或极性有机溶剂, 如 DMF、NMP	聚乙二醇/聚环氧乙烷 或聚甲基丙烯酸甲酯	极性标准品较为适合

(接转下页)

我应该用什么样的标准品？

问题	答案	建议	备注
6. 推荐使用何种类型的标准品？	适用于不要求准确浓度的最快速、最简单的方法	最方便的选择—— EasiVial 或 EasiCal	使用简便，相比 EasiCal，优先选择 EasiVial，因为适用的聚合物类型更广泛
可根据用户要求提供不同形式的标准品	如果需要准确浓度	需要准确的浓度—— EasiVial 或单一标准品	两种形式都可用于需要准确样品浓度的情况，EasiVials 使用更简便

典型聚合物的分子量

如果您不能确定您样品的分子量，下表列出了一些常见聚合物样品的大致分子量范围，帮助您选择正确的色谱柱

聚合物类型	聚合物的典型分子量	典型聚合物的多分散度 ¹
自由基合成的聚合物	高分子量（最高几百万）	~ 2
	中等分子量（最高几十万）	
离子合成的聚合物	中等分子量（最高几十万）	~ 1.01
	低分子量（最高几万）	
加聚合成的聚合物	中等分子量（最高几十万）	~ 2
	低分子量（最高几万）	
受控自由基聚合合成的聚合物	低分子量（最高几万）	~ 1.1 至 1.5
	很低分子量（几千）	
聚烯烃	中等分子量（最高几十万）	~ 2 至 200
	高分子量（最高几百万）	
丙烯酸酯	中等分子量（最高几十万）	~ 2
	高分子量（最高几百万）	
小分子添加剂	很低分子量（几千）	1
预聚物	低分子量（最高几万）	~ 2 至 10
	很低分子量（几千）	
树脂	低分子量（最高几万）	~ 2 至 10
	很低分子量（几千）	
天然生物聚合物，例如多糖	中等分子量（最高几十万）	~ 2 至 10
	高分子量（最高几百万）	
橡胶	中等分子量（最高几十万）	~ 2 至 10
	高分子量（最高几百万）	
生物可降解聚合物	中等分子量（最高几十万）	~ 1.1 至 2
	低分子量（最高几万）	

¹ 多分散性是衡量聚合物分子量分布的指标。多分散度指数 (PDI) = M_w/M_n

有机 GPC

PLgel GPC 柱

- 最极端条件下稳定性极佳
- 在高达 220 °C 的温度下保持稳定
- 良好的溶剂兼容性可允许在各种极性的溶剂之间轻松、快速转换

PLgel 填料具有高孔容和高柱效，使分离度最高。它们无与伦比的溶剂兼容性使极性溶剂和非极性流动相之间的转换快速简单，并且具有出色的机械强度，色谱柱寿命更长，使停机时间降至最低。

成功进行 GPC 分离的关键是正确选择色谱柱。我们设计的种类齐全的 PLgel 产品已覆盖了基于有机溶剂的聚合物分析应用的全部领域，可以快速而可靠地选择正确的色谱柱、溶剂和校正标准品。

PLgel 是一款高度交联的、多孔聚苯乙烯/二乙烯基苯基质的填料，这是一种 GPC 色谱柱领域的领先技术。PLgel 按照 ISO 9001 : 2000 标准生产，完备的 QC/QA 带来总体重现性高，批次间以及色谱柱间的重现性高的优点。

溶剂兼容性

PLgel 柱一般是以乙苯* 作为保护剂的，但可以很容易地在各种极性溶剂之间快速切换。在有机 GPC 中，样品与色谱柱之间偶尔可能会发生相互作用，通过洗脱液改性可消除这些作用。PLgel 柱是这类分析的理想选择，因为它们可以轻松耐受 pH 1-14 的洗脱液，在有机溶剂中混合水的比例最高可达 10%。

PLgel 与所有这些溶剂都兼容

溶剂极性	溶剂
6.0	全氟烷烃
7.3	正己烷
8.2	环己烷
8.9	甲苯
9.1	乙酸乙酯
9.1	四氢呋喃 (THF)
9.3	氯仿
9.3	甲乙酮 (MEK)
9.7	二氯甲烷
9.8	二氯乙烯
9.9	丙酮
10.0	邻二氯苯 (o-DCB)
10.0	三氯苯 (TCB)
10.2	间-甲酚
10.2	邻氯苯酚 (o-CP)
10.7	吡啶
10.8	二甲基乙酰胺 (DMAc)
11.3	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)
12.0	二甲基亚砷 (DMSO)
12.1	二甲基甲酰胺 (DMF)

*我们还提供定制装填服务，色谱柱可以以特殊溶剂为保护剂，为客户提供方便

PLgel 筛板孔径

填料类型	孔隙率 (μm)
PLgel 3 μm	2
PLgel 5 μm	2
PLgel 10 μm	5
PLgel 20 μm	10

如需 PLgel 柱附件的订购信息，请参见 381 页

PLgel MIXED 柱

PLgel MIXED 大大简化了色谱柱选择，更容易作出决定。使用这类混合型色谱柱，您可以避免错误匹配色谱柱并出现假峰，以获得更可靠的结果。每种色谱柱都含有混合的不同孔径填料，精确混合，覆盖特定的分子量范围，在此范围内呈线性，避免色谱柱错配。如需得到更高的分离度，只需增加额外的色谱柱。

色谱柱性能指标

色谱柱	线性分子量 操作范围 (g/mol)	确保最低 柱效	常规压力	最高流速	最高压力	最高温度
PLgel MIXED-A	2000-40000000	> 17000 p/m	1 mL/min (内径 7.5 mm) : ≈ 3 bar (44 psi) 每 300 mm 0.3 mL/min (内径 4.6 mm) : ≈ 2.4 bar (35 psi) 每 250 mm (THF 20 °C, TCB 140 °C)	内径 7.5 mm : 1.5 mL/min 内径 4.6 mm : 0.5 mL/min	150 bar (2175 psi)	220 °C
PLgel MIXED-B	500-10000000	> 35000 p/m	1 mL/min (内径 7.5 mm) : ≈ 10 bar (145 psi) 每 300 mm 0.3 mL/min (内径 4.6 mm) : ≈ 8 bar (116 psi) 每 250 mm (THF 20 °C, TCB 140 °C)	内径 7.5 mm : 1.5 mL/min 内径 4.6 mm : 0.5 mL/min	150 bar (2175 psi)	220 °C
PLgel MIXED-C	200-2000000	> 50000 p/m	1 mL/min (内径 7.5 mm) : ≈ 30 bar (435 psi) 每 300 mm 0.3 mL/min (内径 4.6 mm) : ≈ 24 bar (348 psi) 每 250 mm (THF 20 °C, TCB 140 °C)	内径 7.5 mm : 1.5 mL/min 内径 4.6 mm : 0.5 mL/min	150 bar (2175 psi)	150 °C
PLgel MIXED-D	200-400000	> 50000 p/m	1 mL/min (内径 7.5 mm) : ≈ 30 bar (435 psi) 每 300 mm 0.3 mL/min (内径 4.6 mm) : ≈ 24 bar (348 psi) 每 250 mm (THF 20 °C, TCB 140 °C)	内径 7.5 mm : 1.5 mL/min 内径 4.6 mm : 0.5 mL/min	150 bar (2175 psi)	150 °C
PLgel MIXED-E	最高达 30000	7.5 x 300 mm : > 80000 p/m 4.6 x 250 mm : > 70000 p/m	1 mL/min (内径 7.5 mm) : ≈ 50 bar (725 psi) 每 300 mm 0.3 mL/min (内径 4.6 mm) : ≈ 42 bar (609 psi) 每 250 mm (THF 20 °C)	内径 7.5 mm : 1.5 mL/min 内径 4.6 mm : 0.5 mL/min	180 bar (2611 psi)	110 °C

PLgel MIXED 柱选择指南

UHMW 聚合物分布

PLgel MIXED-A, 20 μm

高分子量聚合物, 要求严格的流动相

PLgel MIXED-B, 10 μm

中等分子量范围聚合物, 高分离度

PLgel MIXED-C, 5 μm

树脂、缩聚物

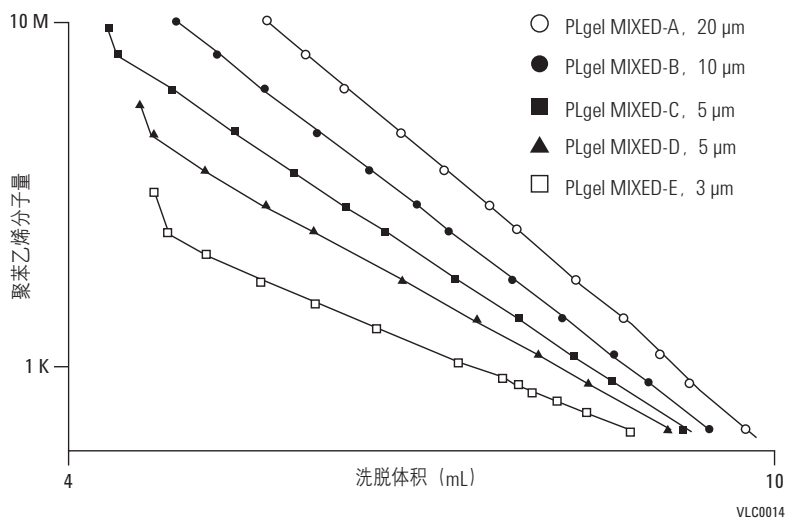
PLgel MIXED-D, 5 μm

低分子量树脂、预聚物

PLgel MIXED-E, 3 μm

PLgel MIXED 凝胶校正曲线

MIXED 凝胶校正曲线采用了特定分子量范围的线性设计, 确保在色谱柱全操作范围内得到同样的分离度。MIXED 凝胶柱的填料尺寸和孔隙率与其分子量范围和应用严格匹配, 从而优化了性能, 消除了断裂降解的影响。GPC 的分离度受填料尺寸与校正曲线斜率的控制。安捷伦根据特定分离度 (Rsp) 科学设计, 可以以数量最少的 MIXED 凝胶色谱柱确定分析物的精确分子量。因此, 您可以完全信任计算数据的准确度和精确度。



参考文献: Meehan, E. (1998) Size exclusion chromatography columns from Polymer Laboratories. In: Chi-San Wu (Ed.) Column Handbook for Size Exclusion Chromatography. Academic Press, New York, USA. (Meehan, E. (1998) 聚合物实验室的体积排阻色谱, 在下列书中可以找到: Chi-San Wu (作者) 体积排阻色谱色谱柱手册美国纽约 Academic 出版社)

PLgel MIXED 柱

说明	规格 (mm)	部件号
PLgel 20 μm MIXED-A	7.5 x 300	PL1110-6200
PLgel 10 μm MIXED-B	7.5 x 300	PL1110-6100
PLgel 5 μm MIXED-C	7.5 x 300	PL1110-6500
PLgel 5 μm MIXED-D	7.5 x 300	PL1110-6504
PLgel 3 μm MIXED-E	7.5 x 300	PL1110-6300

PLgel MIXED 保护柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	部件号
7.5 x 50	20	PL1110-1220
7.5 x 50	10	PL1110-1120
7.5 x 50	5	PL1110-1520
7.5 x 50	3	PL1110-1320

淀粉

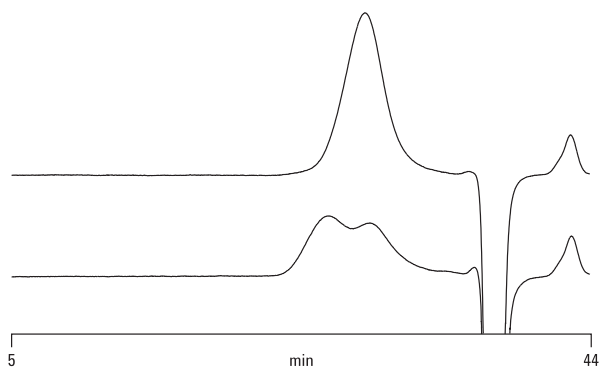
色谱柱: **4 xPLgel 20 μm MIXED-A**
PL1110-6200
7.5 x 300 mm

流动相: DMSO + 5 mM NaNO₃

流速: 1.0 mL/min

柱温: 80 °C

检测器: RI



聚苯硫醚

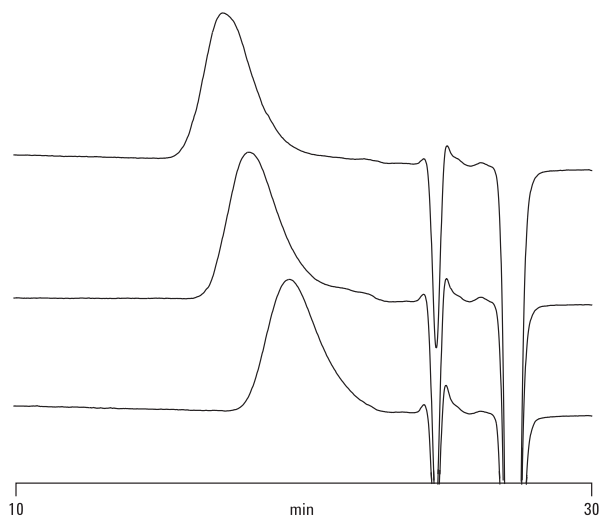
色谱柱: **3 xPLgel 10 μm MIXED-B**
PL1110-6100
7.5 x 300 mm

流动相: 邻氯苯

流速: 1.0 mL/min

柱温: 210 °C

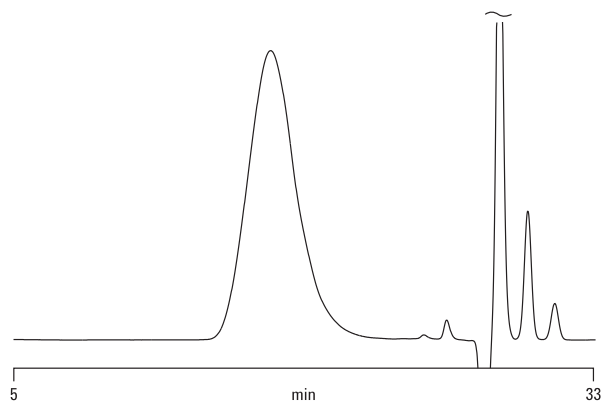
检测器: RI



塑化 PVC

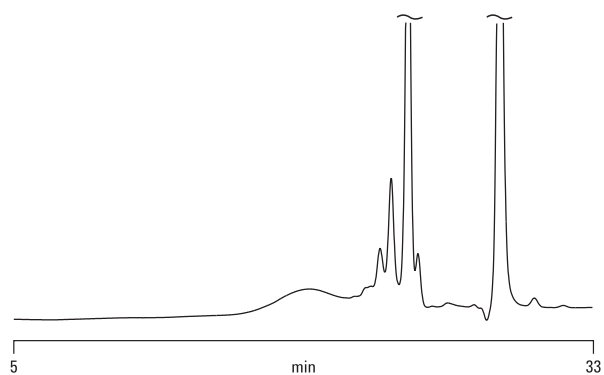
色谱柱: **3 xPLgel 5 μ m MIXED-C
PL1110-6500
7.5 x 300 mm**

流动相: 四氢呋喃
流速: 1.0 mL/min
检测器: RI

**环氧树脂**

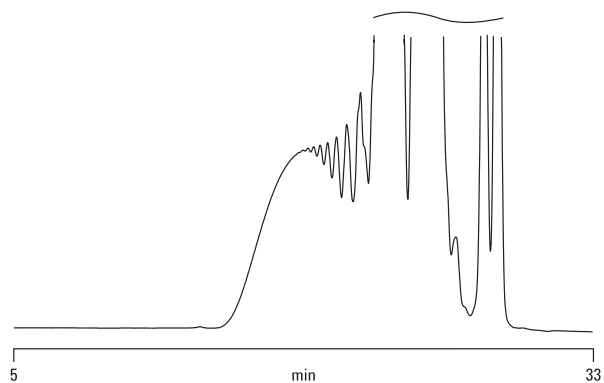
色谱柱: **3 xPLgel 5 μ m MIXED-D
PL1110-6504
7.5 x 300 mm**

流动相: 四氢呋喃
流速: 1.0 mL/min
检测器: RI

**多元醇**

色谱柱: **PLgel 3 μ m MIXED-E
PL1110-6300
7.5 x 300 mm**

流动相: 四氢呋喃
流速: 1.0 mL/min
检测器: UV, 254 nm



PLgel MIXED-LS 柱

- 数据质量立即得到改善
- 无需预处理，节省了时间和溶剂成本
- 最大限度地发挥了光散射检测器的潜力

PLgel MIXED-LS 系列采用 PS/DVB 填料和创新专利的悬浮聚合技术，避免了纳米级颗粒渗漏。在使用 PLgel MIXED-LS 柱后，光散射数据质量比使用常规 GPC 柱立即有了明显的改善。这里展示的光散射图谱是用 THF 以 1 毫升/分钟速度冲洗柱一小时后获得的。聚苯乙烯标准样品（Mp 21 万）以 1 毫克/毫升的浓度进样，其目的是为演示在使用 PLgel MIXED-LS 柱后显著提高了信噪比。

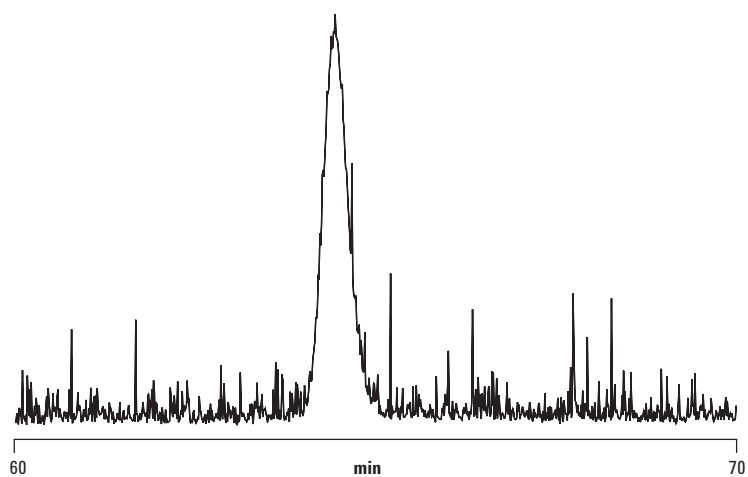
PLgel MIXED-LS 色谱柱性能在校正曲线、柱效、宽溶剂兼容性和操作温度等方面与 PLgel 20 μm MIXED-A 和 PLgel 10 μm MIXED-B 色谱柱相当。MIXED-LS 色谱柱也是在线粘度检测的理想选择，最大限度地降低了毛细管阻塞的风险，可以与填充了刚性小孔径凝胶的常规 PLgel 保护柱一起使用，没有填料流失。

PLgel MIXED-LS 柱

说明	规格 (mm)	线性分子量 操作范围 (g/mol)(PS)	确保最低 柱效 (p/m)	部件号
PLgel 10 μm MIXED-B LS	7.5 x 300	500-10000000	> 35000	PL1110-6100LS
PLgel 10 μm 保护柱	7.5 x 50			PL1110-1120
PLgel 20 μm MIXED-A LS	7.5 x 300	2000-10000000	> 17000	PL1110-6200LS
PLgel 20 μm 保护柱	7.5 x 50			PL1110-1220

常规 GPC 柱

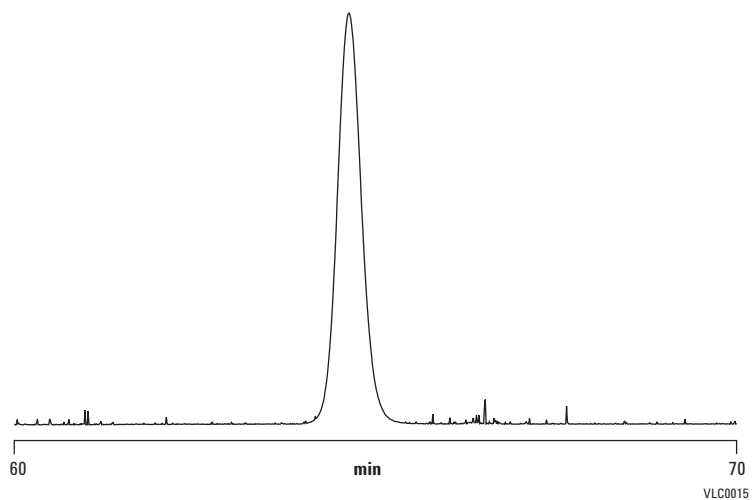
色谱柱: 常规 GPC 柱
流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
检测器: LS



常规 GPC 色谱柱的光散射检测——填料流失产生噪音

PLgel LS 柱

色谱柱: **PLgel 10 μ m MIXED-B LS
PL1110-6100LS
7.5 x 300 mm, 10 μ m**
流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
检测器: LS



采用 PLgel LS 柱进行光散射检测——最大限度减少了填料流失，大大改善了基线

PLgel MiniMIX 柱

- 节省溶剂 70%，并节约了经费
- 储存溶剂较少，并且提高了操作者的安全性
- 堪比安捷伦常规内径柱的高柱效

如需降低溶剂成本和消耗，那么请您使用行业标准 PLgel MiniMIX 250 x 4.6 mm 窄径混合凝胶柱。这种窄径柱具备极高性能、优异的溶剂兼容性和机械稳定性。PLgel MiniMIX 柱可用于常规 GPC 仪器。

为了保持流经色谱柱的线性流速相同，随着色谱柱截面积的减小，将体积流速减少至 0.3 mL/min，从而显著降低了溶剂消耗。载样量也应随柱体积的减少而缩小，同时由于系统死体积最小，避免了带宽过大的问题。

PLgel MiniMIX 柱

说明	规格 (mm)	线性分子量 操作范围 (g/mol)(PS)	确保最低 柱效 (p/m)	部件号
PLgel 20 μm MiniMIX-A	4.6 x 250	2000-40000000	> 17000	PL1510-5200
PLgel 20 μm MiniMIX-A 保护柱	4.6 x 50			PL1510-1200
PLgel 10 μm MiniMIX-B	4.6 x 250	500-10000000	> 35000	PL1510-5100
PLgel 10 μm MiniMIX-B 保护柱	4.6 x 50			PL1510-1100
PLgel 5 μm MiniMIX-C	4.6 x 250	200-2000000	> 50000	PL1510-5500
PLgel 5 μm MiniMIX-C 保护柱	4.6 x 50			PL1510-1500
PLgel 5 μm MiniMIX-D	4.6 x 250	200-400000	> 50000	PL1510-5504
PLgel 5 μm MiniMIX-D 保护柱	4.6 x 50			PL1510-1504
PLgel 3 μm MiniMIX-E	4.6 x 250	最高可达 30000	> 70000	PL1510-5300
PLgel 3 μm MiniMIX-E 保护柱	4.6 x 50			PL1510-1300

PLgel 单一孔径色谱柱

- 极高的柱效提高了效率
- 针对性能和应用的最佳匹配选择最适合的色谱柱
- 用较少色谱柱进行快速分析，节省时间和经费

单一孔径 GPC 柱为特定分子量范围的聚合物提供高分离度。校正曲线的线性部分，即斜率最低处，就是获得最佳分离度的分子量区域。

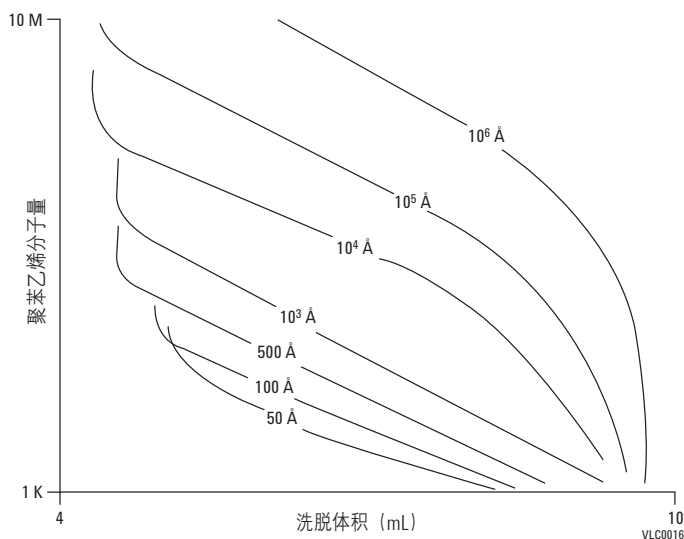
PLgel 单一孔径色谱柱, 7.5 × 300 mm

描述	孔径 (Å)	分子量范围 (g/mol) (PS)	有效柱效 (p/m)	部件号	
PLgel 3 μm	100	最高可达 5000	> 100000	PL1110-6320	
PLgel 5 μm	50	最高可达 1500	> 65000	PL1110-6515	
PLgel 5 μm	100	最高可达 5000	> 65000	PL1110-6520	
PLgel 5 μm	500	500-25000	> 65000	PL1110-6525	150 °C
PLgel 5 μm	10 ³	500-60000	> 50000	PL1110-6530	
PLgel 5 μm	10 ⁴	10000-450000	> 50000	PL1110-6540	
PLgel 5 μm	10 ⁵	60000-1700000	> 50000	PL1110-6550	
PLgel 10 μm	50	最高可达 1500	> 35000	PL1110-6115	
PLgel 10 μm	100	最高可达 5000	> 35000	PL1110-6120	
PLgel 10 μm	500	500-25000	> 35000	PL1110-6125	
PLgel 10 μm	10 ³	500-60000	> 35000	PL1110-6130	220 °C
PLgel 10 μm	10 ⁴	10000-450000	> 35000	PL1110-6140	
PLgel 10 μm	10 ⁵	60000-1700000	> 35000	PL1110-6150	
PLgel 10 μm	10 ⁶	600000-10000000	> 35000	PL1110-6160	

PLgel 保护柱订购信息，请参见 352 页

校正曲线

校准物: 聚苯乙烯
 流动相: THF
 流速: 1.0 mL/min



PLgel 制备柱

- 卓越的柱效提供优化的分离度
- 高载样量允许进行 mg 级样品的分离，用于后续研究
- 可进行 10 倍以上的比例放大，可进行有效的大量制备

制备型 GPC 一般用于分流聚合物、分离聚合物中的组分或复杂基质中相应的小分子混合物。材料混合物基于分子大小可以很容易地得到分离，最好使用低沸点有机溶剂。然后将一系列分开的流分分别进行收集，通过简单的溶剂蒸发进行分离。

PLgel 制备柱填充与分析柱相同的高效刚性填料。10 μm 填料能够提供高柱效 (> 25000 p/m)，用于优化分离和上样参数。PLgel 25 mm 内径制备柱提供了比 7.5 mm 分析柱高 10 倍的比例放大制备量。增加的内径和柱体积可以提高载样量。对于低分子量物质，样品浓度还可以显著提高，可用于极纯原料的毫克级生产。实际上样量受样品及其分子量的控制。

PLgel 制备柱

规格 (mm)	填料粒径 (μm)	孔径 (\AA)	线性分子量 操作范围 (g/mol)(PS)	部件号
25 x 300	10	50	最高可达 1500	PL1210-6115
25 x 300	10	100	最高可达 5000	PL1210-6120
25 x 300	10	500	500-25000	PL1210-6125
25 x 300	10	10 ³	500-60000	PL1210-6130
25 x 300	10	10 ⁴	10000-550000	PL1210-6140
25 x 300	10	10 ⁵	60000-2000000	PL1210-6150
25 x 300	10	10 ⁶	600000-10000000	PL1210-6160
MIXED-B 25 x 300	10		500-10000000	PL1210-6100
MIXED-D 25 x 300	10		200-400000	PL1210-6104
制备保护柱 25 x 25				PL1210-1120

特殊 GPC/SEC 应用的色谱柱

EnviroPrep

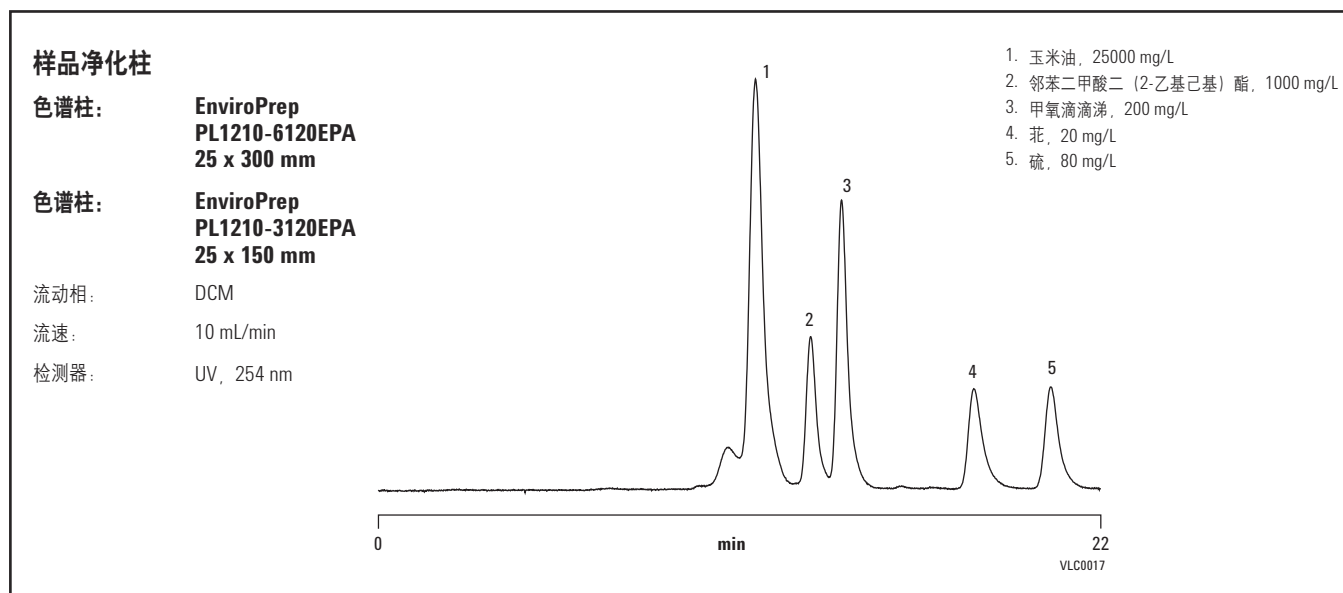
- 高载样量确保高效的痕量分析
- 简单的净化步骤节约样品制备成本
- 优化的填料尺寸分布提供了高分离度

EnviroPrep 柱允许将简单、一步净化作为方法的一部分，以测定许多有机基体中的杀虫剂。较高分子量的流分，如脂质、聚合物、天然树脂和分散的高分子量组分，都很容易从 GPC 中去除。

EPA 方法 3640A 描述了用 300 x 25 mm 和 150 x 25 mm 制备柱对土壤提取物进行 GPC 净化，得到更高的载样量和流分收率，尤为适用于低含量污染物。小孔径 EnviroPrep 柱是该方法的理想选择。该色谱柱装填 10 μm 粒度 100 \AA 孔径填料，具有高分离度，分子量排阻上限为 4000 g/mol。制备柱通过填料粒径分布的优化提供了良好的分离度和高载样量。

EnviroPrep

规格 (mm)	部件号
21.2 x 150	PL1E10-3120EPA
25 x 150	PL1210-3120EPA
21.2 x 300	PL1E10-6120EPA
25 x 300	PL1210-6120EPA



PLgel Olexis

- 聚烯烃分析的优化设计
- 耐高温
- 不发生样品断裂损伤的高分离度、干净的分

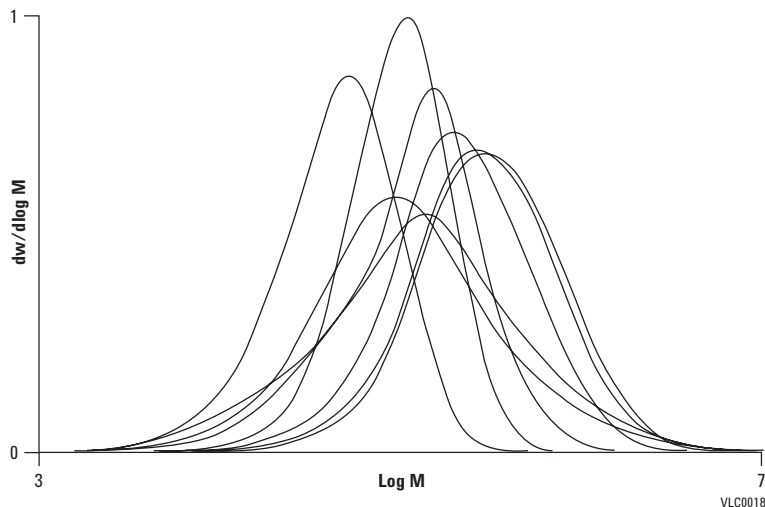
PLgel Olexis 是为分析超大分子量聚合物，特别是聚烯烃而设计的。该色谱柱能分离的分子量最高可达 100000000 g/mol（聚苯乙烯的四氢呋喃溶液），填充 13 μm 填料以进行柱效和分离度的优化，在分析过程中不会发生样品断裂降解。PLgel Olexis 的填料与其它 PLgel 柱一样，具有良好的机械稳定性和耐用性，因而可以在高达 220 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行高晶材料分析。

PLgel Olexis

说明	规格 (mm)	部件号
PLgel Olexis	7.5 x 300	PL1110-6400
PLgel Olexis 保护柱	7.5 x 50	PL1110-1400

PLgel Olexis 揭示了各种不同分子量分布聚烯烃的真正形态

色谱柱: 3 x PLgel Olexis
 PL1110-6400
 7.5 x 300 mm
流动相: 三氯苯 + 0.0125% BHT
流速: 1.0 mL/min
进样量: 200 μL
柱温: 160 $^{\circ}\text{C}$
检测器: PL-GPC 220 (RI)



PL HFIPgel

- 在优化的分离范围内具有无缺陷的高性能
- 高度耐用的填料延长了柱寿命
- 低操作压力减少了系统损伤和不必要的停机

分析聚酯、聚酰胺和聚乳酸/乙交酯共聚物等重要的工业聚合物时，用六氟异丙醇（HFIP）作为 GPC 溶剂。由于在 HFIP 和三氟醋酸等强极性溶剂中性能大为提高，我们开发了新型“多孔”技术生产 PL HFIPgel，一种具有单分散性填料尺寸、高孔容和高分离度的 PS/DVB 填料。

使用 PL HFIPgel 避免了与常规装填和 HFIP 相关的常见问题，如校正曲线曲率过度、多色散样品峰错位/肩峰以及低分子量区域分离度差等。

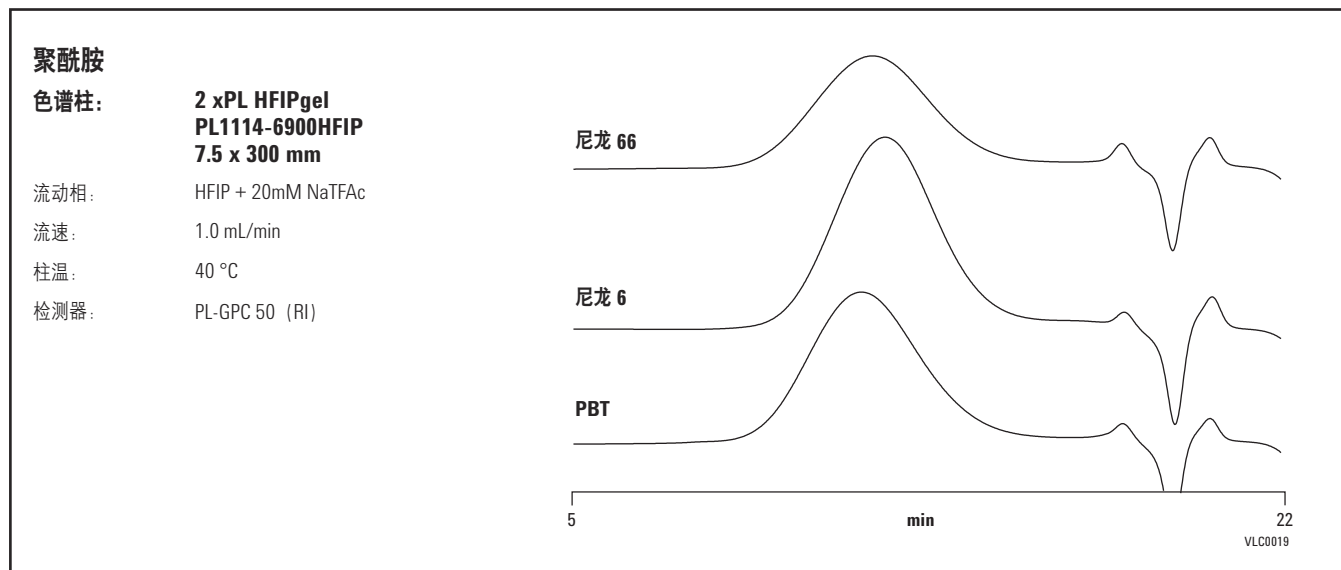
柱效保证 > 30000 p/m，该色谱柱非常耐用，最大工作压力为 145 bar (2030 psi)。其装填和测试时使用甲醇，运输时使用 HFIP 方便您即开即用。

7.5 mm 内径 PL HFIPgel 色谱柱通常在 1 mL/min 流速下运行。而 4.6 mm 内径柱在 0.3 mL/min 流速下运行，溶剂消耗减少 70%，从而节省了购买和处理溶剂的费用。

PL HFIPgel 柱的分子量范围是 2000000 g/mol (PMMA 的四氢呋喃溶液)。

PL HFIPgel

说明	规格 (mm)	部件号
PL HFIPgel	4.6 x 250	PL1514-5900HFIP
PL HFIPgel	7.5 x 300	PL1114-6900HFIP
PL HFIPgel 保护柱	7.5 x 50	PL1114-1900HFIP
PL HFIPgel 保护柱	4.6 x 50	PL1514-1900HFIP



PL Rapide

- 在 10 分钟之内完成分析，节约时间
- 样品通量显著增加，提高柱效
- 减少了溶剂消耗和废液处理成本，节省资金
- 提供 L、M 和 H 型柱，适于低、中和高分子量聚合物分离；提供的 F 型用于流动注射分析

快速 GPC 是趋势分析中筛选聚合物分子量分布的出色工具。短 PL Rapide 色谱柱缩短分析时间，同时保持安捷伦所有 GPC 色谱柱出色的溶剂兼容性和机械稳定性。

PL Rapide 色谱柱适用于快速分离应用，例如高通量筛选、过程监测、跟踪分子量分布，这些应用中时间是整个分析的关键因素。这些色谱柱填充高质量的凝胶，涵盖完整的分子量范围，同时适合于分析水溶性聚合物，也适合分析溶于有机相的聚合物样品。主要特点包括填料具有高孔容和高分离度、对系统无特殊要求、可选择分子量分离范围、较广的溶剂兼容性，以及出色的机械稳定性。

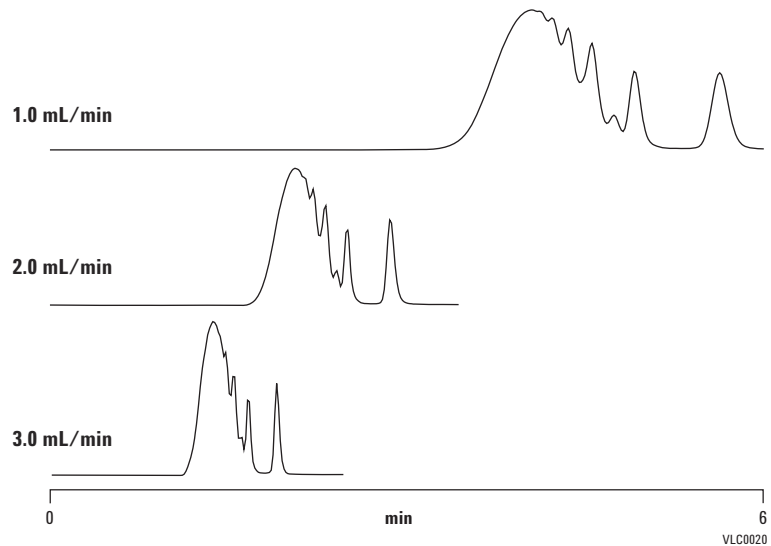
PL Rapide

说明	规格 (mm)	分子量范围 (g/mol)	确保最低柱效 (p/m)	部件号
PL Rapide H	7.5 x 150	500-10000000	> 35000	PL1113-3100
	10 x 100			PL1013-2100
PL Rapide M	7.5 x 150	200-2000000	> 60000	PL1113-3500
	10 x 100			PL1013-2500
PL Rapide L	7.5 x 150	200-500000	> 80000	PL1113-3300
	10 x 100			PL1013-2300
PL Rapide F	7.5 x 150	最高可达 3300	> 55000	PL1113-3120
	10 x 100	最高可达 3300	> 40000	PL1013-2120
PL Rapide Aqua H	7.5 x 150	6000-10000000	> 35000	PL1149-3800
	10 x 100			PL1049-2800
PL Rapide Aqua L	7.5 x 150	100-60000	> 35000	PL1120-3830
	10 x 100			PL1020-2830

用快速 GPC 进行树脂分析

色谱柱: **PL Rapide L
PL1013-2300
10 x 100 mm**

样品: 环氧树脂
 流动相: THF
 流速: 1.0, 2.0 和 3.0 mL/min
 检测器: UV, 254 nm



PolarGel

- 中等极性表面和高机械稳定性
- 可使用广泛的溶剂组合
- 有两个分离区域可供选择，PolarGel-L 和 PolarGel-M

PolarGel 系列适用于使用极性溶剂的分析，如二甲基甲酰胺（DMF）和二甲基亚砜（DMSO），并且适用于混合溶剂，如四氢呋喃溶剂与水的组合。这些流动相在 GPC/SEC 分离极性物质时非常有用，这些物质如极性树脂、改性多糖或复杂的极性聚合物等，在使用传统 SEC 溶剂时（如单独使用四氢呋喃）是难以进行分析的。PolarGel-L 适用于低分子量极性聚合物，PolarGel-M 适用于高分子量极性聚合物。

当使用极性溶剂和传统非极性聚苯乙烯/二乙烯基苯柱时，极性聚合物的强极性基团将产生非特异性相互作用和次级分离机理。通常需要添加剂和/或柱再生，以减少这类相互作用的发生。PolarGel 则没有这些干扰，也不会有这类相互作用和次级效应带来的色谱图失真。

这类 PolarGel “混合柱床” 色谱柱都具有中等极性表面和高机械稳定性。可以使用广泛的溶剂组合，大大提高了对无需水溶的极性聚合物的分析能力。PolarGel 有两种分离范围可供选择，以满足您对精确分析的需求。

PolarGel

说明	规格 (mm)	分子量范围 (g/mol)(PEG/PEO)	部件号
PolarGel-L	7.5 x 300	100-60000	PL1117-6830
PolarGel-L 保护柱	7.5 x 50		PL1117-1830
PolarGel-L 修补凝胶			PL1417-0830
PolarGel-M	7.5 x 300	1000-500000	PL1117-6800
PolarGel-M 保护柱	7.5 x 50		PL1117-1800
PolarGel-M 修补凝胶			PL1417-0800

用 PolarGel-L 分析两种三聚氰胺树脂样品

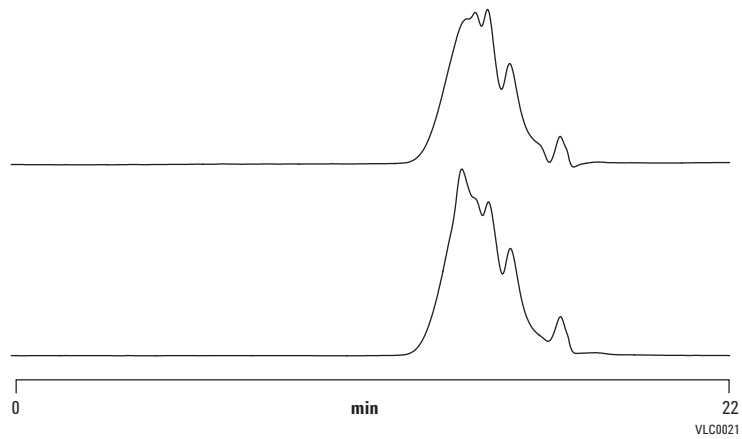
色谱柱: **2 x PolarGel-L, 300 x 7.5 mm
PL1117-6830**

流动相: 二甲基乙酰胺 + 0.1% 溴化锂

流速: 1.0 mL/min

进样量: 100 μ L

检测器: Agilent PL-GPC 220 (RI)



用 PolarGel-M 对两种苯酚甲醛树脂进行良好分离

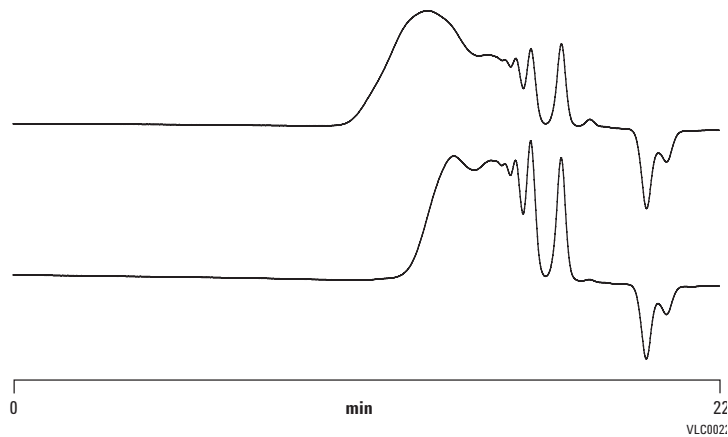
色谱柱: **2 x PolarGel-M, 300 x 7.5 mm
PL1117-6800**

流动相: 0.2% (w/v) DMF 和 0.1% 溴化锂以降低样品
凝聚

流速: 1.0 mL/min

进样量: 100 μ L

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)

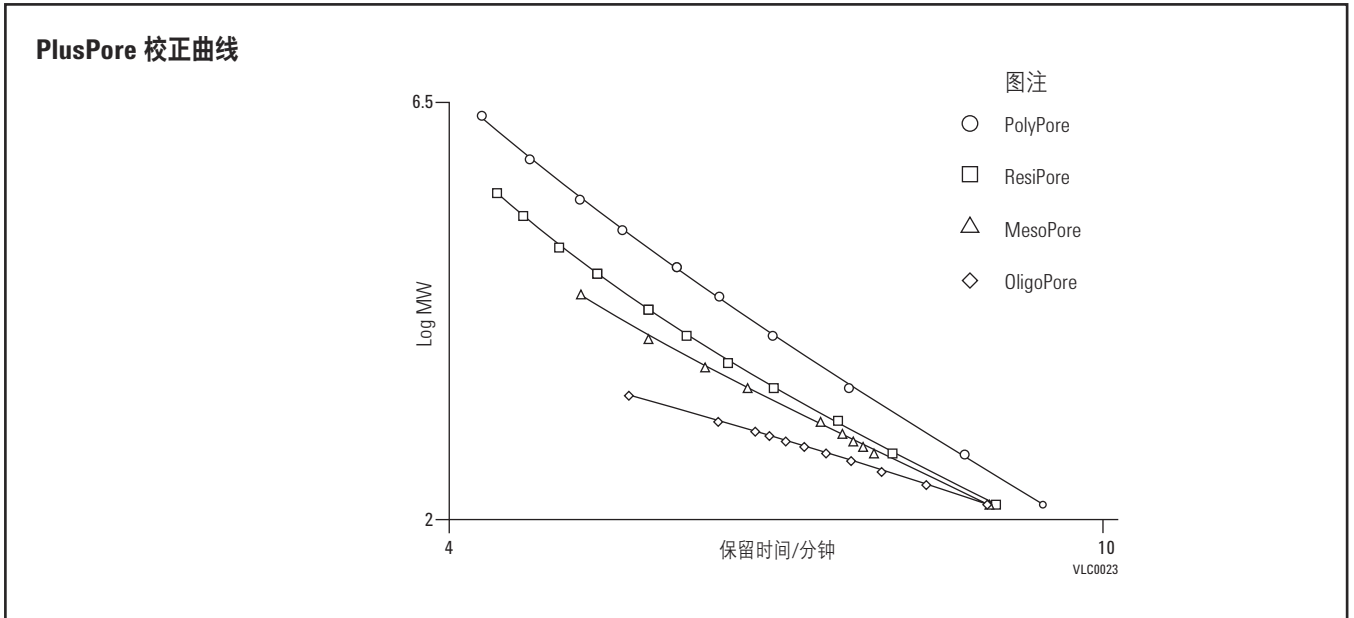


PlusPore

PlusPore 系列产品有递增的孔容，为特定应用提供高分离度分离。填料具有高稳定性，可使用范围广泛的有机溶剂，确保准确度和精密度，使分子量分布不失真。

PlusPore 系列色谱柱为高分离度 GPC 而特别设计，蕴含了最新的 GPC 柱技术。这种新型填料基于行业标准，是高度交联的聚苯乙烯/二乙烯基苯 (PS/DVB)，具有最广泛的应用性和溶剂兼容性。用新的聚合工艺制成，填料颗粒具有特殊的可控微孔结构，提供最佳 GPC 性能。典型的应用包括树脂、缩聚物、预聚物和低聚物。

对于高分离度聚合物分析，PlusPore 产品系列的 PolyPore、ResiPore、MesoPore 和 OligoPore 柱提供了广泛的孔径分布，近线性校正曲线覆盖的分子量范围更宽。这些所谓的“多孔”结构与一般 PS/DVB 填料相比增加了孔容。从而得到适用于特殊应用领域的极高分离度 GPC 柱。这种高度交联的多孔填料提供了良好的化学和物理稳定性，允许在广泛的有机溶剂之间轻松转换，柱效和校正曲线形状基本不变。这种多孔柱技术不需要单一孔径填料的组合，因而能得到高准确度和高精度的分子量分布图并且无任何缺陷。



PlusPore 选择指南

色谱柱	分子量范围 (g/mol)(PS)	标称填料粒径 (μm)	一般柱效 (p/m)	推荐的校正试剂	筛板孔径 (μm)
PolyPore	200-2000000	5	> 60000	EasiCal PS-1 或 EasiVial PS-H	2
ResiPore	最高可达 500000	3	> 80000	EasiCal PS-2 或 EasiVial PS-M	2
MesoPore	最高可达 25000	3	> 80000	聚苯乙烯 S-L-10 试剂盒	2
OligoPore	最高可达 3300	6	> 55000	聚苯乙烯 S-L2-10 试剂盒	2

PolyPore

- 对常规聚合物分析应用分离度非常高
- 较宽的运行范围，简化了色谱柱的选择
- 小粒径填料，能从分析物中获取最多的样品信息

PolyPore 柱是专为宽分子量分布聚合物分析提供卓越分离度而特别开发的。PolyPore 色谱柱采用了 5 μm 填料，并具有极高的孔容，覆盖了几个数量级分子量范围的聚合物，能够获得最高的分离度，确保能从您的分析中获得最详细的信息。

PolyPore

说明	规格 (mm)	部件号
PolyPore	7.5 x 300	PL1113-6500
PolyPore 保护柱	7.5 x 50	PL1113-1500

PolyPor 与常规单一孔径 GPC 柱的比较

A 柱: 2 x PolyPore
PL1113-6500
7.5 x 300 mm

B 柱: PLgel 10³Å
7.5 x 300 mm, 5 μm

C 柱: PLgel 10⁵Å
7.5 x 300 mm, 5 μm

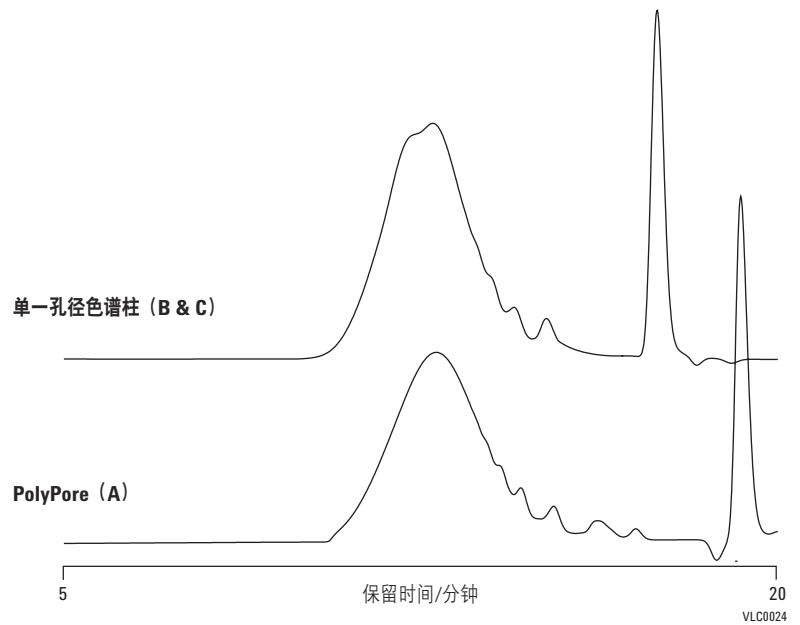
样品: 高分子量树脂

流动相: THF

流速: 1.0 mL/min

进样量: 100 μL

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



聚甲基丙烯酸甲酯溶于 DMF

色谱柱: 2 x PolyPore
PL1113-6500
7.5 x 300 mm

样品: 商品 PMMA

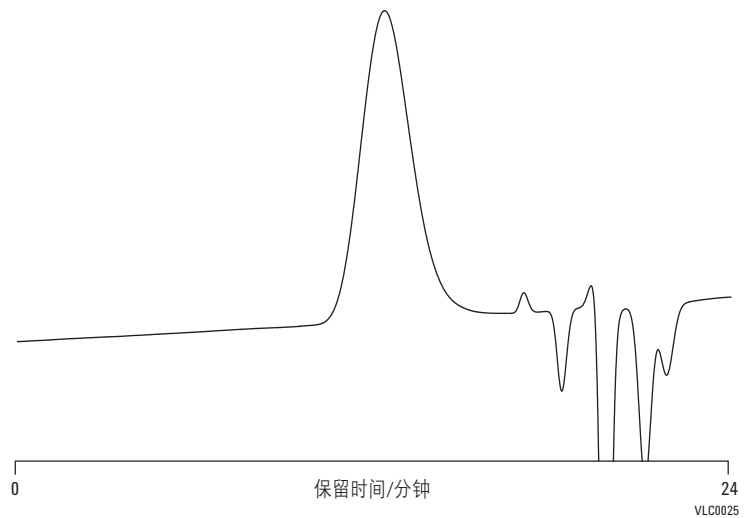
流动相: DMF + 0.1% 溴化锂

流速: 1.0 mL/min

柱温: 80 °C

进样量: 100 μL

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



ResiPore

- 可提供对复杂分子量分布的高效分离
- 测定低聚物含量，提供样品的真实表现形式
- 高孔容，能从分析物提取最多信息

ResiPore 柱是分析树脂的理想选择，同时也是分析具有复杂分子量分布的浓缩聚合物（包括低聚物）的理想之选。高效 ResiPore 柱将 3 μm 填料尺寸和高孔容相结合，为中等分子量聚合物提供了最大的分离度。

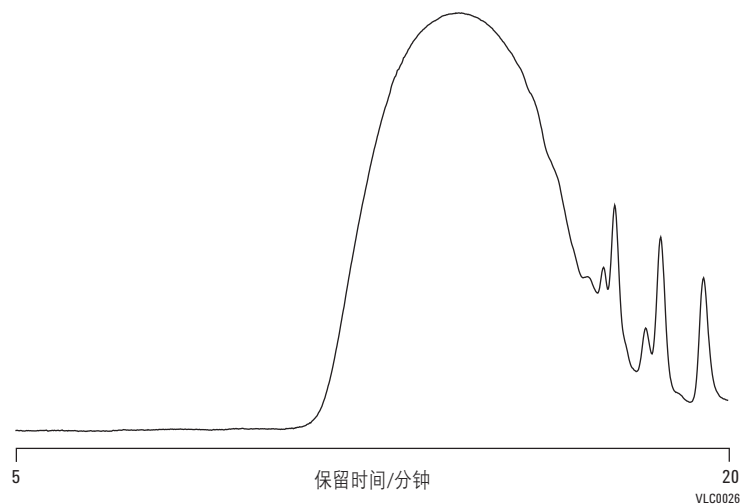
ResiPore

说明	规格 (mm)	部件号
ResiPore	7.5 x 300	PL1113-6300
ResiPore 保护柱	7.5 x 50	PL1113-1300

醇酸树脂

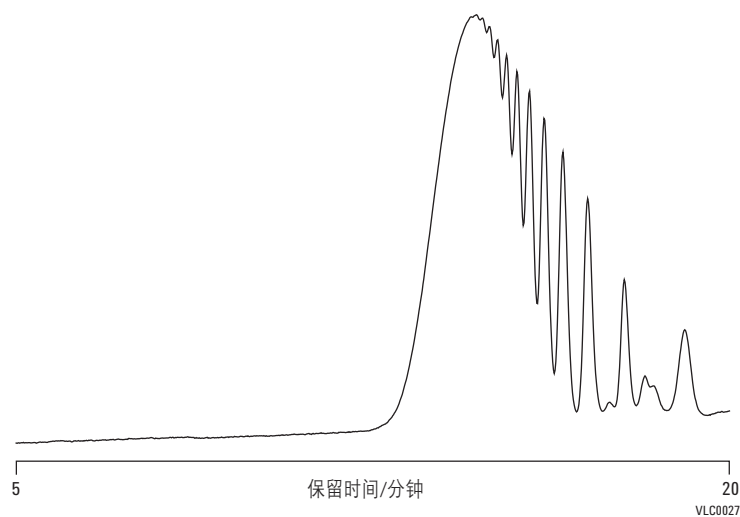
色谱柱: 2 x ResiPore
PL1113-6300
7.5 x 300 mm

流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
进样量: 20 μ L
检测器: UV, 254 nm

**聚酯**

色谱柱: 2 x ResiPore
PL1113-6300
7.5 x 300 mm

流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
进样量: 20 μ L
检测器: UV, 254 nm



MesoPore

- 较宽的溶剂适用范围，对柱效无不良影响
- 小填料粒径能从分析物中提取最多信息
- 无分子量分布断层，因此这样的分布是样品表现形式的准确描述

MesoPore 柱是为预聚物，即含大量低聚物组分的聚合物原料提供最佳分析结果而特别设计的。MesoPore 柱通过将高孔容和 3 μm 填料尺寸结合，为低分子量聚合物（如预聚物、树脂、多元醇和硅氧烷等）的分离提供最高分离度。

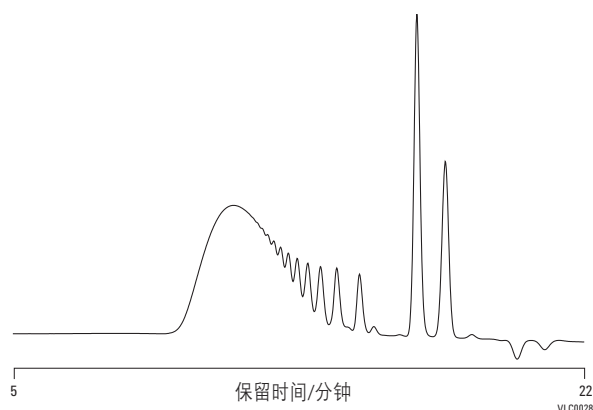
MesoPore

说明	规格 (mm)	部件号
MesoPore	7.5 x 300	PL1113-6325
MesoPore 保护柱	7.5 x 50	PL1113-1325

聚氨酯

色谱柱: **2 x MesoPore
PL1113-6325
7.5 x 300 mm**

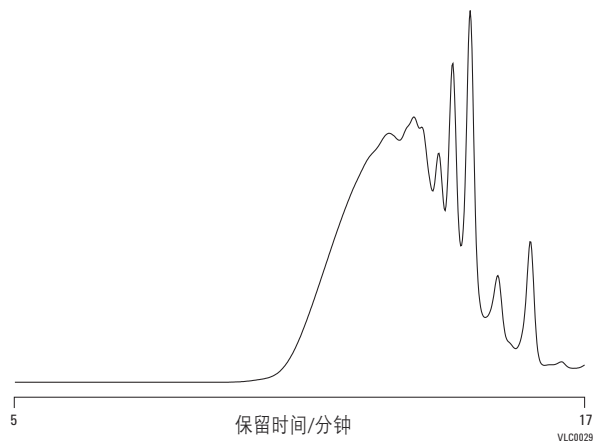
流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
进样量: 20 μL
检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



聚酰亚胺酯

色谱柱: **2 x MesoPore
PL1113-6325
7.5 x 300 mm**

流动相: THF
流速: 1.0 mL/min
进样量: 20 μL
检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



OligoPore

- 用近线性校正曲线得到最好的准确度和精密度
- 填料非常稳定，溶剂选择范围广泛
- 单一流分的分离能够提供全样品的更多信息

OligoPore 柱由创新性的新填料开发而成，与常规低孔径尺寸 GPC 柱相比，显著增加了孔容。其优点是低聚物区域的分离度更高。300 x 25 mm 制备柱提供高分离度的同时大大增加了载样量，实现单一组分的高效分离。从 OligoPore 制备柱上收集的低聚物流分可以重新进样到分析柱上以检测流分的纯度，并与全样品进行比较。

OligoPore

说明	规格 (mm)	部件号
OligoPore	25 x 300	PL1213-6520
OligoPore	7.5 x 300	PL1113-6520
OligoPore 保护柱	7.5 x 50	PL1113-1320

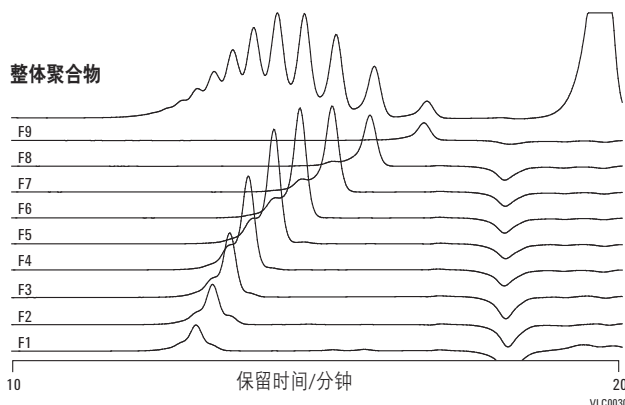
低分子量聚苯乙烯的分析，并用 OligoPore 制备柱对低聚物进行流分收集

色谱柱: 2 x OligoPore
PL1113-6520
7.5 x 300 mm

流动相: THF

流速: 1.0 mL/min

检测器: UV



低分子量聚苯乙烯的分析分离

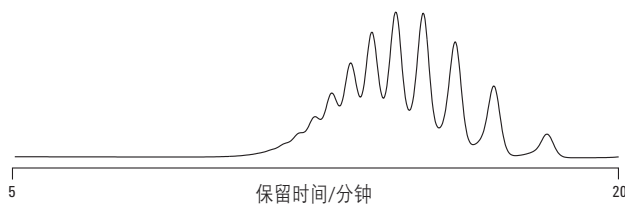
色谱柱: 2 x OligoPore
PL1213-6520
7.5 x 300 mm

流动相: THF

流速: 1.0 mL/min

上样量: 0.2%, 100 mL

检测器: UV



低分子量聚苯乙烯的制备分离

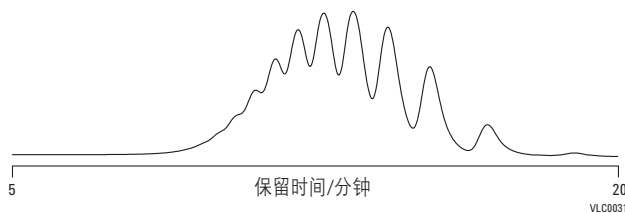
色谱柱: 2 x OligoPore
PL1213-6520
25 x 300 mm

流动相: THF

流速: 10.0 mL/min

上样量: 2.0%, 2 mL

检测器: UV



聚合物的水相 SEC

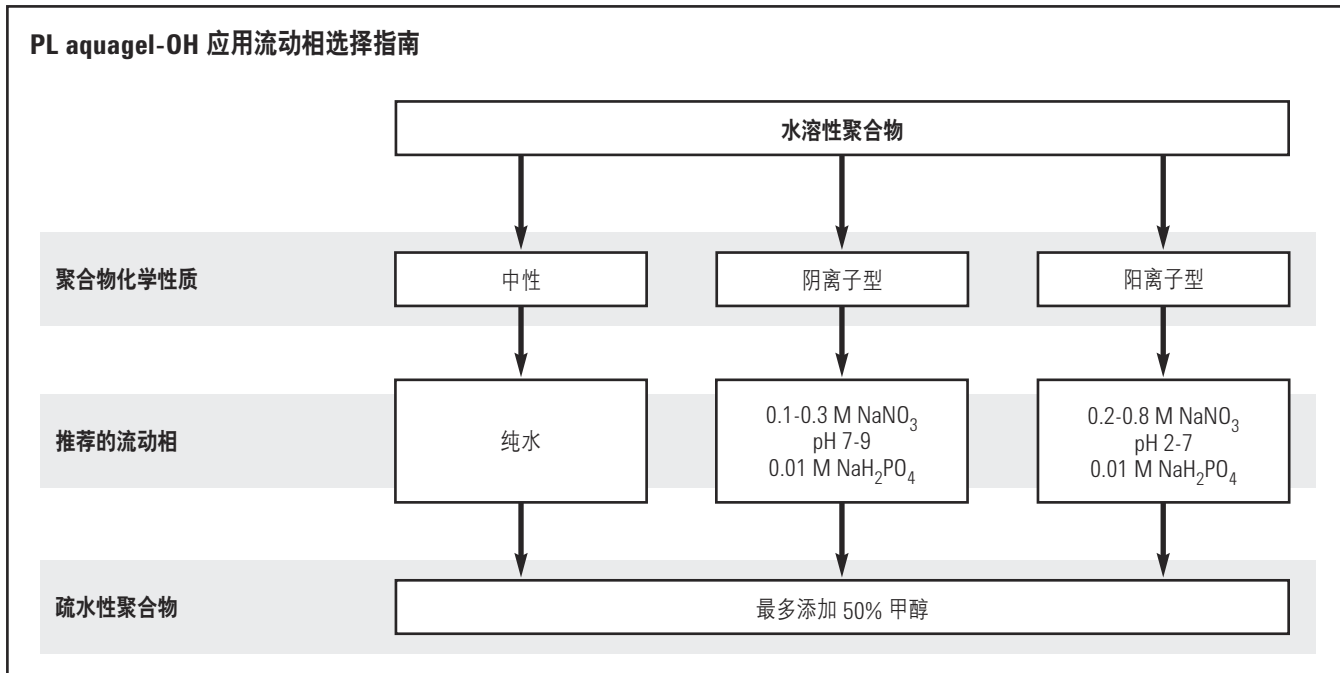
PL aquagel-OH SEC

水相体积排阻色谱 (SEC) 广泛用于各种合成和天然存在的水溶性聚合物分子量分布的测定以及低聚物和小分子的分离。由于需要去除离子和疏水效应使得 SEC 条件变得极为苛刻。

PL aquagel-OH 系列为水相 SEC 的可靠分离提供了化学和物理稳定的固定相。该色谱柱装填了带强亲水性多羟基官能团的大孔径共聚物柱床。“中性”表面及其广泛的溶剂操作条件，能为中性、离子和疏水组分提供高效分析，无论它们是单独存在的还是混在一起的。PL aquagel-OH 可用于分析和制备应用。

用 PL aquagel-OH 柱进行水相 SEC 分离的条件优化

鉴于水溶性聚合物的复杂性质，常常需要对流动相改性，以避免样品之间、样品与色谱柱之间的相互作用，这些相互作用可能使 SEC 分离结果变差。PL aquagel-OH 填料具有卓越的稳定性，因而可以根据聚合物选择流动相，同时保持高柱效。对于离子相互作用，流动相可以通过添加盐和/或调节 pH 进行改性。对于具有疏水特性的水溶性聚合物，只需要加入弱有机溶剂（甲醇）以防止疏水相互作用。



PL aquagel-OH 柱选择指南

样品类型	典型应用	推荐的色谱柱
低分子量聚合物和低聚物	表面活性剂、低聚糖、PEG、木质素磺酸酯、聚丙烯酸酯	2 或 3, 30, 20 PL aquagel-OH 8 μm, 或 PL aquagel-OH 20 5 μm, 或 PL aquagel-OH MIXED-M 8 μm
多分散合成或天然聚合物	多聚淀粉、PVA、纤维素衍生物、PEO、聚丙烯酸	2 或 3 PL aquagel-OH MIXED-H 8 μm, 或 PL aquagel-OH 60/50/40 8 μm
极高分子量聚合物	聚丙烯酰胺、透明质酸、CMC、淀粉、橡胶	PL aquagel-OH 60/50/40 15 μm 串联

PL aquagel-OH 分析柱

- 高度稳定的基质确保了可靠的分离，甚至可以使用改性流动相
- MIXED 柱覆盖宽分子量范围，简化了色谱柱选择
- 具有丰富的多样性，适用于中性、极性、阴离子型和阳离子型样品

PL aquagel-OH 分析型色谱柱的 pH 范围为 2-10，与有机溶剂（含量高达 50% 的甲醇）兼容，机械稳定性高达 140 bar（2030 psi）并具有低的色谱柱操作压力。

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-OH20	8	100-20000	> 55000	PL1120-6530
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

提示与工具

柱内的缓冲液可能出现结晶，损坏色谱柱。用含少量叠氮钠的水冲洗色谱柱，以防细菌滋生。



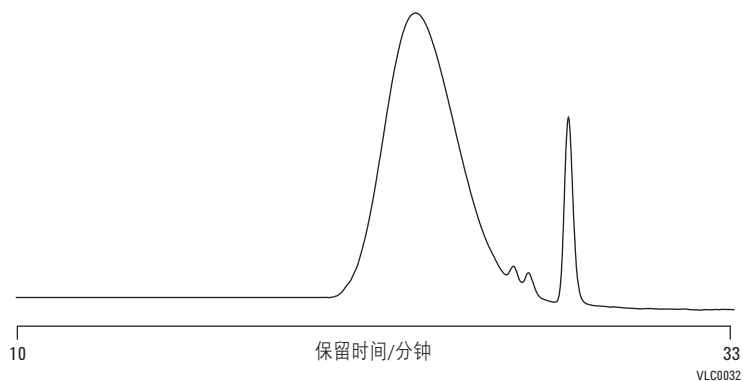
聚乙烯醇

色谱柱: 3 x PL aquagel-OH MIXED-H 8 μ m
PL1149-6800
7.5 x 300 mm

流动相: 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



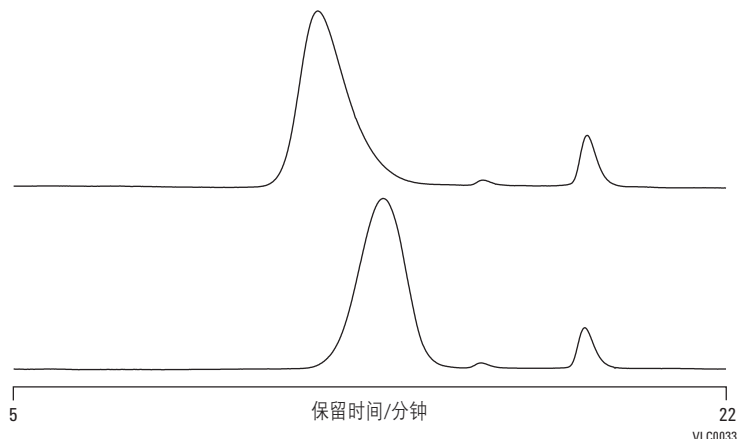
肝磷脂

色谱柱: 2 x PL aquagel-OH 30 8 μ m
PL1120-6830
7.5 x 300 mm

流动相: 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



透明质酸

色谱柱: PL aquagel-OH 60 15 μ m
 PL1149-6260
 7.5 x 300 mm

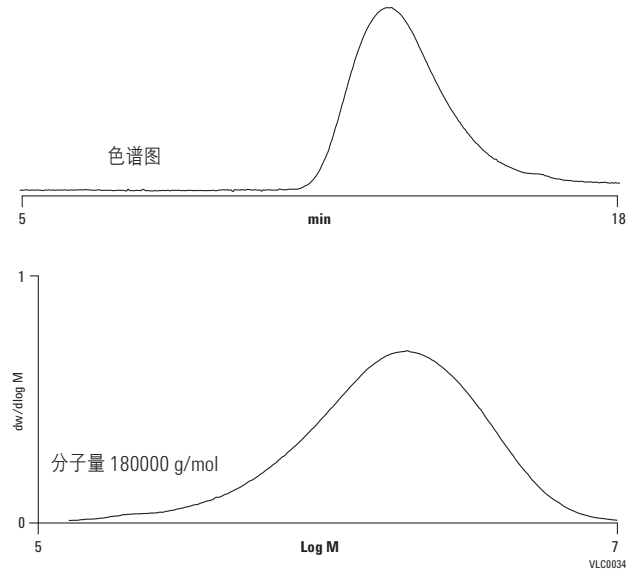
和

PL aquagel-OH 40 15 μ m
 PL1149-6240
 7.5 x 300 mm

流动相: 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



两种烷基萘磺酸盐的成分差异

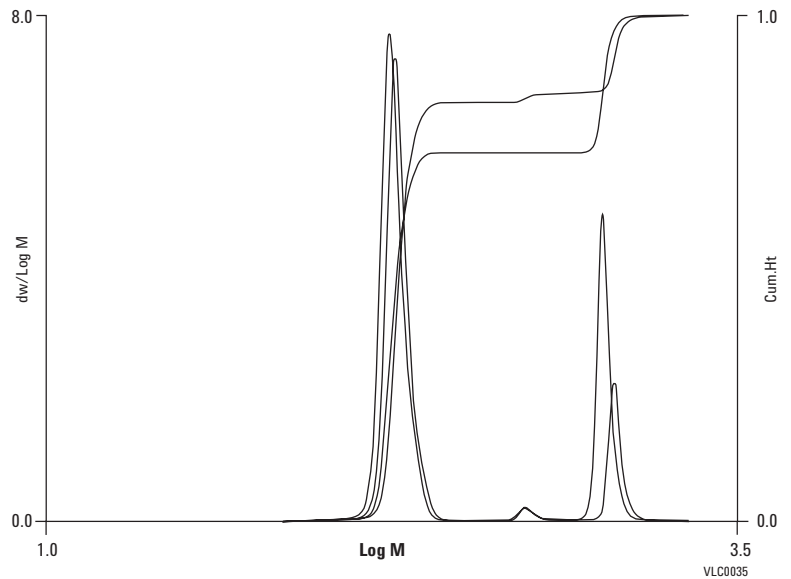
色谱柱: 2 x PL aquagel-OH 20 5 μ m
 PL1120-6520
 7.5 x 300 mm

流动相: 0.25 M 甲酸铵水溶液

流速: 1.0 mL/min

进样量: 20 μ L

检测器: ELS (雾化温度 = 30 $^{\circ}$ C, 蒸发温度 = 30 $^{\circ}$ C,
 气体流速 = 1.4 SLM)



PL aquagel-OH 制备柱

- 产率可放大为原来的 10 倍
- 高载样量使样品通量最大化
- 仔细筛选填料粒径提供最佳分离度

制备 SEC 用于对各种水溶性样品进行基于溶质分子大小的分离。该技术用于分散聚合物或同一聚合物化学式中的不同组分的分离。

制备 PL aquagel-OH 柱及相关的保护柱可以快速、方便地从分析级分离进行比例放大。25 mm 内径制备柱可提供至少 10 倍于 7.5 mm 内径分析柱的载样量。通常，300 mm 柱用 10 mL/min 流速 10 分钟即可完成分离。该色谱柱装填了与分析柱相同的耐用大孔径填料。8 μm 粒径提供最佳分离度和载样量，柱效 > 20000 塔板数/m。

PL aquagel-OH 制备柱

说明	规格 (mm)	分子量范围 (g/mol)(PEG/PEO)	部件号
PL aquagel-OH 30 8 μm	25 x 300	100-60000	PL1220-6130
PL aquagel-OH 40 8 μm	25 x 300	10000-200000	PL1249-6140
PL aquagel-OH 50 8 μm	25 x 300	50000-600000	PL1249-6150
PL aquagel-OH MIXED 8 μm	25 x 300	6000-10000000	PL1249-6100
PL aquagel-OH 10 μm 保护柱	25 x 25		PL1249-1120

聚乙烯醇

色谱柱:

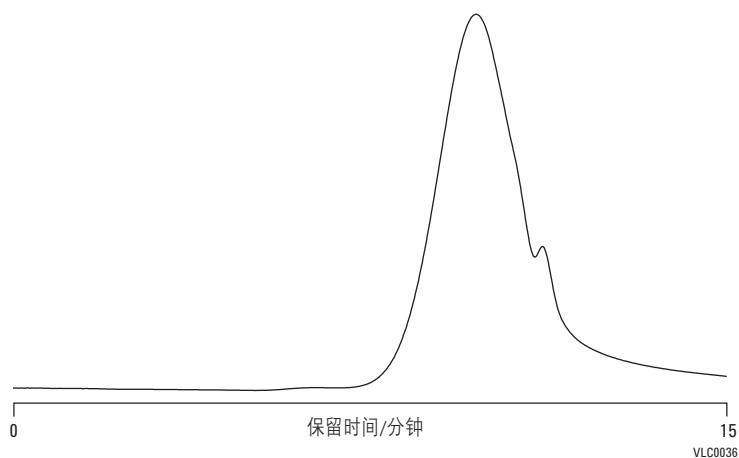
PL aquagel-OH 40 8 μm
PL1249-6140
25 x 300 mm

流动相: 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 10.0 mL/min

上样: 10 mg/mL, 2 mL

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



GPC 色谱柱附件

说明	单位	部件号
筛板取放工具, 仅用于螺纹口柱	1/包	PL1310-0001
用于 7.5 mm 内径螺纹口柱的 2 μm 筛板工具包	5/包	PL1310-0002
用于 7.5 mm 内径螺纹口柱的 5 μm 筛板工具包	5/包	PL1310-0012
用于 7.5 mm 内径螺纹口柱的 10 μm 筛板工具包	5/包	PL1310-0036
PLgel 柱修补凝胶, 10 μm	1/包	PL1410-0101
PLgel 柱修补凝胶, 5 μm	1/包	PL1410-0501
色谱柱连接螺母, 1/16 英寸管	5/包	PL1310-0007
管路垫圈, 1/16 英寸管	5/包	PL1310-0008
连接管线, 长 10 cm, 内径 0.01 英寸	10/包	PL1310-0048
低死体积柱内不锈钢接头	1/包	PL1310-0005
PLgel 柱修补凝胶, 3 μm	1/包	PL1410-0301
PLgel Olexis 柱修补凝胶	1/包	PL1410-0200

GPC/SEC 聚合物标准品

在 ISO 9001 : 2000 质量标准体系保证下，安捷伦聚合物标准品用于进行准确、可靠的 GPC/SEC 色谱柱校正的理想参考物质。独特的高度特征性均聚物的附加应用，可以作为研究和分析方法开发的模式聚合物。

安捷伦生产商用最高质量聚合物标准品，具有极窄的聚合分散性和最宽分子量范围。利用各种独立的技术（例如光散射和粘度计）和高性能 GPC 来验证聚合分散性并确定所有重要的峰尖的最高分子量（Mp），提供了这些具有广泛特征数据的高质量聚合物标准品。

安捷伦宽范围的 EasiVial、EasiCal 和传统的校正工具包采用特别的设计，涵盖了用于有机和水相 GPC/SEC 应用的所有分子量范围。我们为您提供最广泛的选择，最大限度地满足您的特殊表征需求。此外，我们提供单一分子量的其他聚合物，宽分布聚合物用于系统验证或广泛的标准校正程序。



校正试剂盒

安捷伦提供宽范围的聚合物标准品试剂盒，用于方便地进行 GPC/SEC 色谱柱校正或光散射校正及粘度计检测。该试剂盒有十种不同的标准聚合物，覆盖了单一的分子量范围，可以与有机溶剂或水溶液、中等极性或非极性溶剂一起使用。每个单一聚合物都有它自己的关于分析条件和评价的分析证明，例如 M_p 用于制作校正图表。所选择的聚合物以其分子量的对数作等距离校正，提供一条更加均一的标准曲线。

单一聚合物分子量

我们设计了单一的商品标准品，具有最窄的分子量分布。此外，它们也覆盖了最宽的分子量范围，从 162-1500 万。当前的聚苯乙烯标称分子量为 1500 万，聚合度分布 ≤ 1.10 。这些标准品通常为 1 克、5 克和 10 克包装，每个标准品均附带分析证明，证明包含详细分析条件和相关数据。

GPC/SEC 标准品选择指南

聚合物类型	单一分子量	校正试剂盒	EasiCal	EasiVial	GPC/SEC 类型
聚苯乙烯	✓	✓	✓	✓	有机
聚甲基丙烯酸甲酯	✓	✓		✓	有机
聚乙二醇 (PEG)	✓	✓		✓	有机/水相
聚环氧乙烷 (PEO)	✓	✓		✓	有机/水相
普鲁兰多糖	✓	✓			有机/水相
聚丙烯酸 Na 盐	✓	✓			水相

EasiVial

- 消除了繁琐的称量过程，提高了校正精度
- 减少溶剂分配，限制了由于操作溶剂带来的风险
- 可用于常规和多检测器 GPC，使应用范围最大化

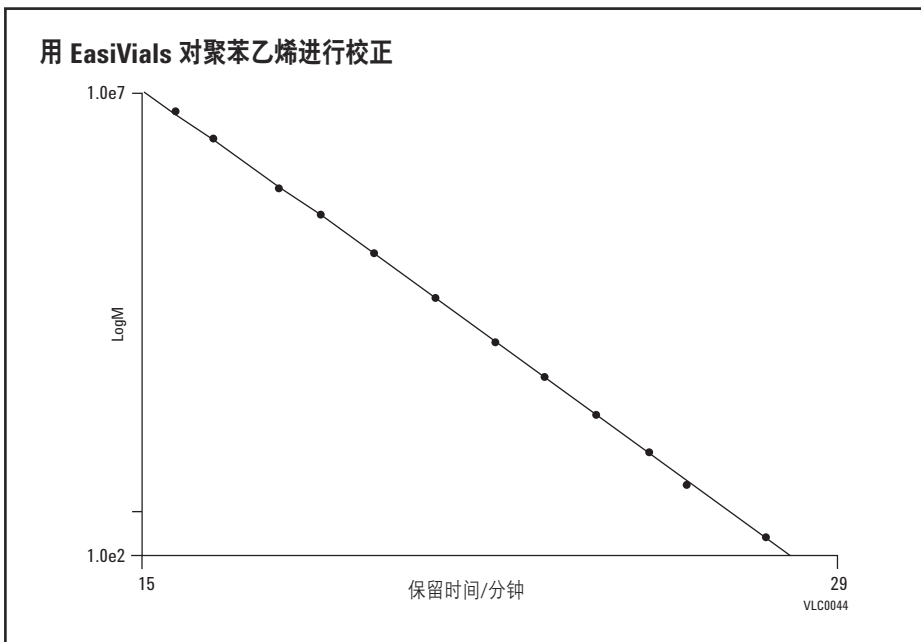
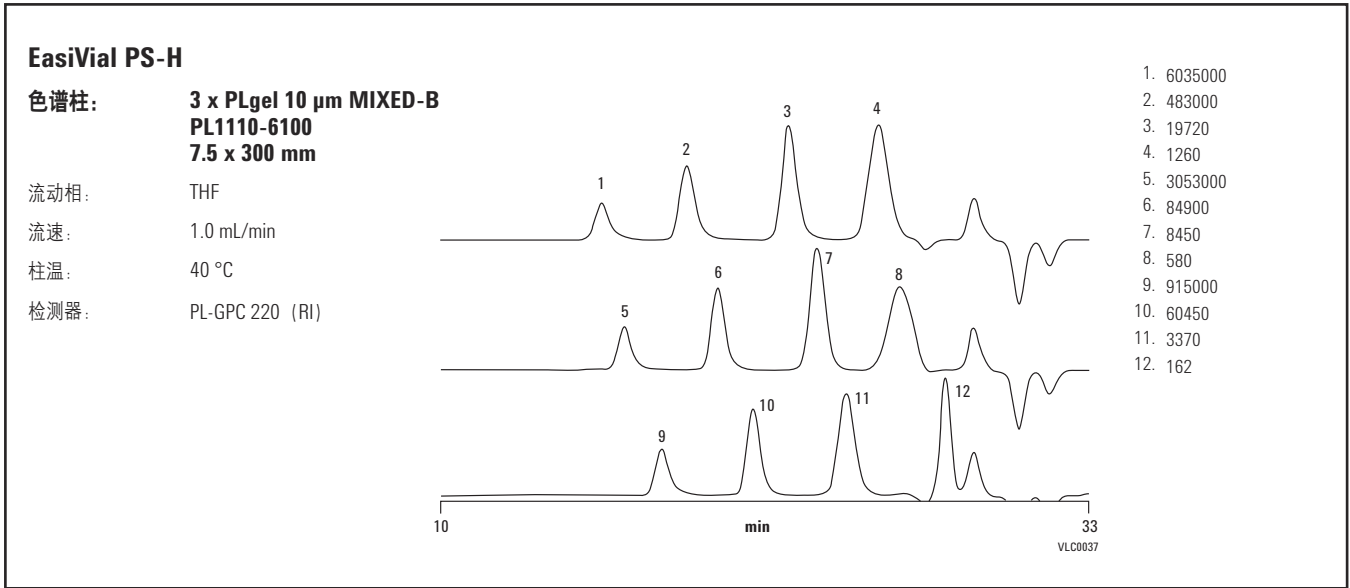
用于有机和水性 GPC/SEC 柱校准，该首选产品以最快捷最简便的方法来提供准确的 12 点柱校正。

要获得聚合物混合物的基线分离，消除不确定性和错误，关键是要选择具有最窄分布的聚合物。这就是安捷伦聚合物标准品的优越之处，如色谱图所示。

EasiVial 标准品试剂盒为预先配制好、节省时间的产品，适用于快速、可靠的 GPC 柱校正。EasiVial 试剂盒包括三种样品瓶，各含四种精确预称量的聚合物标准品，提供 3 次进样的 12 点 GPC 校正。已知样品瓶中每种聚合物的准确质量，因此只有加入固定体积的流动相，即可配制出含精确浓度的溶液。EasiVial 是常规和多检测器 GPC 校正的理想选择。简单制备并手动进样，或转移到自动进样器样品瓶中，或直接放置到兼容的自动进样器上。

每个 EasiVial 试剂盒包括带彩色标签便于识别的 30 个样品瓶（每类 10 个），4 mL 或 2 mL 瓶适用于大多数自动进样器。该试剂盒可提供聚苯乙烯（PS）、聚甲基甲酰胺（PMMA）、聚乙二醇/环氧乙烷（PEG/PEO）以及聚乙二醇（PEG）。为使您得到更多实惠，我们还提供三连包装（90 个样品瓶），提高了重现性。





性能指标

EasiVial 颜色	EasiVial PS-H	EasiVial PS-M	EasiVial PS-L	EasiVial PM	EasiVial PEG/PEO	EasiVial PEG
标称 Mp (g/mol)						
红色	1300	780	580	2000	600	282
	20000	6000	3000	30000	12000	1000
	500000	50000	10000	300000	125000	6000
	6000000	400000	40000	2000000	1200000	35000
黄色	580	370	370	1000	200	194
	8500	2500	2000	13000	4000	600
	185000	25000	6000	150000	60000	3750
	3000000	2000000	200000	800000	1000000	21000
绿色	162	162	162	600	100	106
	3400	1500	1000	5700	1500	420
	60000	11000	4000	80000	25000	2000
	900000	100000	16000	470000	460000	12000

说明

PS: 聚苯乙烯

PM: 聚甲基丙烯酸甲酯

PEG/PEO: 聚乙二醇/环氧乙烷

H: 高

M: 中

L: 低

EasiVial 预称重的校正试剂盒

说明	标称 Mp 范围 (g/mol)	样品瓶容积 (mL)	单位	部件号
EasiVial PEG/PEO	100-1200000	2	30/包	PL2080-0201
EasiVial PEG/PEO	100-1200000	4	30/包	PL2080-0200
EasiVial PEG	106-350000	2	30/包	PL2070-0201
EasiVial PEG	106-350000	4	30/包	PL2070-0200
EasiVial PM	600-2000000	2	30/包	PL2020-0201
EasiVial PM	600-2000000	4	30/包	PL2020-0200
EasiVial PS-H	162-6000000	2	30/包	PL2010-0201
EasiVial PS-H	162-6000000	4	30/包	PL2010-0200
EasiVial PS-M	162-400000	2	30/包	PL2010-0301
EasiVial PS-M	162-400000	4	30/包	PL2010-0300
EasiVial PS-L	162-40000	2	30/包	PL2010-0401
EasiVial PS-L	162-40000	4	30/包	PL2010-0400
PEG/PEO 三连包装		2	90/包	PL2080-0202
PEG/PEO 三连包装		4	90/包	PL2080-0203
PEG 三连包装		2	90/包	PL2070-0202
PEG 三连包装		4	90/包	PL2070-0203
PMMA 三连包装		2	90/包	PL2020-0202
PMMA 三连包装		4	90/包	PL2020-0203
PS-H 三连包装		2	90/包	PL2010-0202
PS-H 三连包装		4	90/包	PL2010-0203
PS-L 三连包装		2	90/包	PL2010-0402
PS-L 三连包装		4	90/包	PL2010-0403



EasiCal

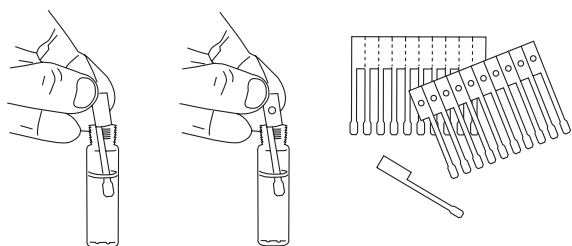
- 简单明了的三个步骤
- 高性价比的形式，节约经费
- 只需 2 次进样，提高效率

用于有机溶剂的 EasiCal 系统包含两个不同的组，每个组有 10 个可拆美片以支持五个聚合物标准的混合物。浸入流动相后，PTFE 美片上端的聚合物薄膜（约 5 mg）迅速溶解，得到两种 GPC/SEC 校正溶液。一个包装含带每种选定分子量标样的 10 个美片，提供等距校正点，进行更加精确的校正。

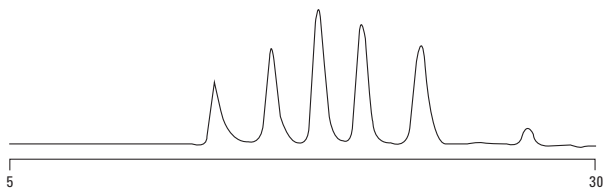
EasiCal 预配制的聚苯乙烯试剂盒

说明	标称 Mp 范围 (g/mol)	单位	部件号
聚苯乙烯 PS-1	580-7500000	1/包	PL2010-0501
		5/包	PL2010-0505
聚苯乙烯 PS-2	580-400000	1/包	PL2010-0601
		5/包	PL2010-0605

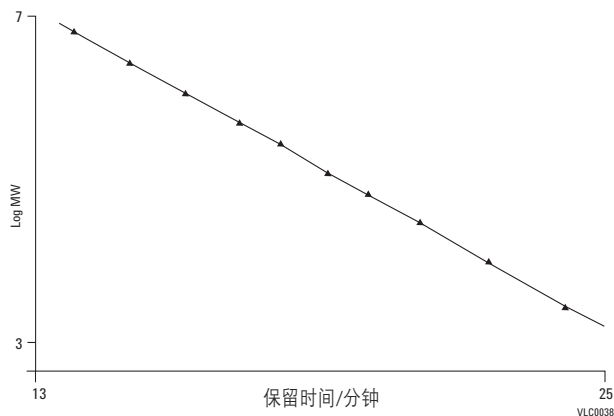
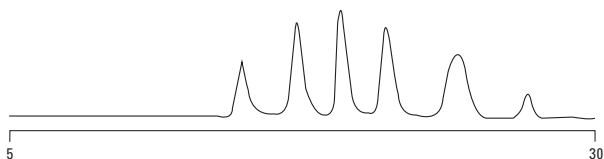
GPC/SEC 柱校正，只需 3 步，轻松完成



1. 将各类标准品 PTFE 美片放到适当体积的溶剂中



2. 对每种溶液进行色谱分离，只需进样 2 次



3. 得到 10 点校正

聚苯乙烯

- 与大多数有机溶剂兼容
- 分析证书符合国际协议的要求
- 校正性能适用于所有应用

聚苯乙烯标准品是许多有机溶剂分析的首选，既适用于常规 GPC 柱校正，又可用于校正光散射和粘度检测器。我们的有机聚合物分子量覆盖范围为 162-1500 万，提供等距校正点，使精确度更高。每个试剂盒含有 0.5 g 10 种不同分子量的标准品。

校正试剂盒（所有试剂盒 10 x 0.5 g）

S-H-10 部件号 PL2010-0103	S-H2-10 部件号 PL2010-0104	S-M-10 部件号 PL2010-0100	S-M2-10 部件号 PL2010-0102	S-L-10 部件号 PL2010-0101	S-L2-10 部件号 PL2010-0105
成分聚合物标称 Mp (g/mol)					
300000	1000	580	580	162	162
460000	3000	1450	1400	580	370
700000	8600	4000	2400	900	580
1100000	25000	10000	4750	1400	800
1700000	73000	27000	9500	2200	1000
2600000	210000	66000	19000	3400	1500
4000000	600000	180000	38000	5100	1900
6200000	1780000	460000	75000	8100	2500
9500000	5000000	1190000	150000	12800	3200
15000000	15000000	3000000	300000	20000	4500

说明

H: 高

M: 中

L: 低

单一聚合物分子量

聚合物标称 Mp (g/mol)	标称 Mw/Mn	1 g 部件号	5 g 部件号	10 g 部件号
162	1.00	PL2012-1001	PL2012-1005	PL2012-1010
370	1.11	PL2012-0001	PL2012-0005	PL2012-0010
580	1.11	PL2012-2001	PL2012-2005	PL2012-2010
1000	1.09	PL2012-3001	PL2012-3005	PL2012-3010
1300	1.07	PL2012-4001	PL2012-4005	PL2012-4010
2000	1.05	PL2012-5001	PL2012-5005	PL2012-5010
3000	1.04	PL2012-6001	PL2012-6005	PL2012-6010
5000	1.03	PL2012-7001	PL2012-7005	PL2012-7010
7000	1.04	PL2012-8001	PL2012-8005	PL2012-8010
10000	1.02	PL2012-9001	PL2012-9005	PL2012-9010
20000	1.02	PL2013-1001	PL2013-1005	PL2013-1010
30000	1.02	PL2013-2001	PL2013-2005	PL2013-2010
50000	1.03	PL2013-3001	PL2013-3005	PL2013-3010
70000	1.03	PL2013-4001	PL2013-4005	PL2013-4010
100000	1.02	PL2013-5001	PL2013-5005	PL2013-5010
130000	1.01	PL2013-6001	PL2013-6005	PL2013-6010
200000	1.05	PL2013-7001	PL2013-7005	PL2013-7010
300000	1.03	PL2013-8001	PL2013-8005	PL2013-8010
500000	1.03	PL2013-9001	PL2013-9005	PL2013-9010
700000	1.03	PL2014-0001	PL2014-0005	PL2014-0010
1000000	1.05	PL2014-1001	PL2014-1005	PL2014-1010
1500000	1.04	PL2014-2001	PL2014-2005	PL2014-2010
2000000	1.04	PL2014-3001	PL2014-3005	PL2014-3010
2500000	1.05	PL2014-4001	PL2014-4005	PL2014-4010
4000000	1.04	PL2014-6001	PL2014-6005	PL2014-6010
7000000	1.04	PL2014-7001	PL2014-7005	PL2014-7010
10000000	1.06	PL2014-8001	PL2014-8005	PL2014-8010
15000000	1.06	PL2014-9001	PL2014-9005	PL2014-9010

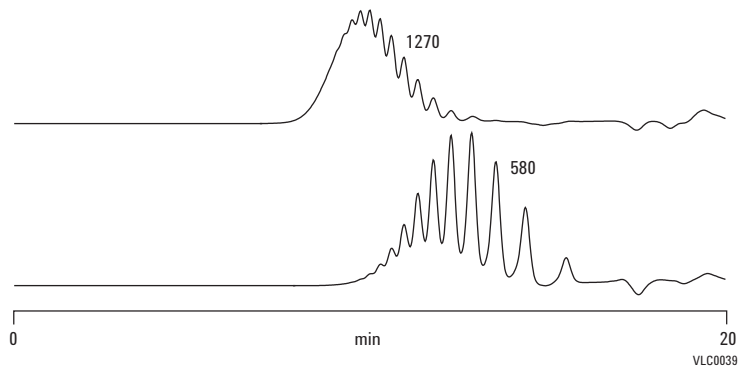
聚苯乙烯标准品

色谱柱: 2 x OligoPore
PL1113-6520
7.5 x 300 mm

流动相: THF

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



聚甲基丙烯酸甲酯

- 有多种溶剂可供选择，增加了应用范围
- 严格的质量控制提高了性能
- 专利的生产方法确保产品一致性

聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 标准品用途极为广泛，如可用于使用广泛中等极性流动相的有机 GPC，如四氢呋喃、甲苯、丁酮和乙酸乙酯等。也能用于极性更大的有机流动相，例如，二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺和六氟异丙醇。选择分子量，以提供更为精确的等距校正点，覆盖分子量范围 500-1500000。每个试剂盒含有 0.5 g 10 种不同分子量的标准品。

校正试剂盒 (所有试剂盒 10 x 0.5 g)

M-L-10 部件号 PL2010-0100	M-M-10 部件号 PL2020-0101
成分聚合物标称 Mp (g/mol)	
600	1000
840	2200
1400	5000
2350	11200
3900	25500
6400	58000
10800	130000
18000	290000
30000	660000
50000	1500000

说明

M: 中

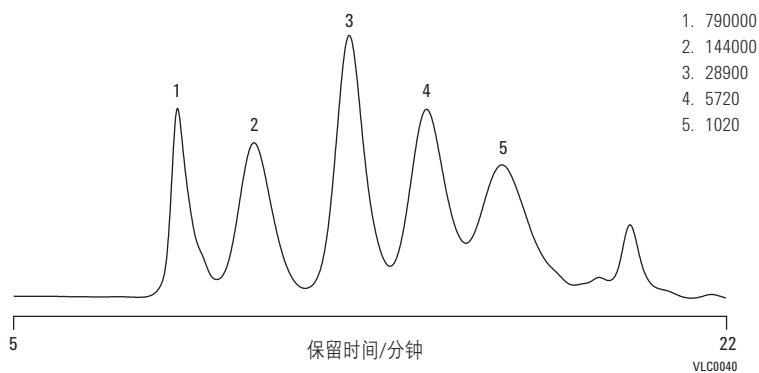
L: 低

单一聚合物分子量

聚合物标称 Mp (g/mol)	标称 Mw/Mn	1 g 部件号	5 g 部件号	10 g 部件号
500	1.19	PL2022-2001	PL2022-2005	PL2022-2010
1000	1.26	PL2022-3001	PL2022-3005	PL2022-3010
2000	1.08	PL2022-5001	PL2022-5005	PL2022-5010
3000	1.08	PL2022-6001	PL2022-6005	PL2022-6010
5000	1.09	PL2022-7001	PL2022-7005	PL2022-7010
7000	1.08	PL2022-8001	PL2022-8005	PL2022-8010
10000	1.03	PL2022-9001	PL2022-9005	PL2022-9010
13000	1.03	PL2023-0001	PL2023-0005	PL2023-0010
20000	1.03	PL2023-1001	PL2023-1005	PL2023-1010
30000	1.02	PL2023-2001	PL2023-2005	PL2023-2010
50000	1.02	PL2023-3001	PL2023-3005	PL2023-3010
70000	1.02	PL2023-4001	PL2023-4005	PL2023-4010
100000	1.02	PL2023-5001	PL2023-5005	PL2023-5010
130000	1.05	PL2023-6001	PL2023-6005	PL2023-6010
200000	1.02	PL2023-7001	PL2023-7005	PL2023-7010
300000	1.02	PL2023-8001	PL2023-8005	PL2023-8010
500000	1.06	PL2023-9001	PL2023-9005	PL2023-9010
700000	1.03	PL2024-0001	PL2024-0005	PL2024-0010
1000000	1.09	PL2024-1001	PL2024-1005	PL2024-1010
1500000	1.09	PL2024-2001	PL2024-2005	PL2024-2010

聚甲基丙烯酸甲酯标准品

色谱柱: **2 x PL HFIPgel
PL1114-6900HFIP
7.5 x 300 mm**
 流动相: HFIP + 20 mM NaTFAc
 流速: 1.0 mL/min
 柱温: 40 °C
 检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



聚乙二醇/环氧乙烷

- 方便使用的试剂盒
- 将乙二醇和环氧乙烷组合在一起，扩展了分子量范围，适用于更多应用
- 选择分子量，提供更为精确的等距校正点

这类亲水聚合物同时适用于水相 SEC 和有机 GPC，能够适用于大多数极性有机溶剂。环氧乙烷可提供高分子量，乙二醇覆盖较低分子量范围。这两种物质化学性质相近，可一起使用，涵盖更宽的分子量范围，水相和有机聚合物分子量范围从 106-100 万。每个试剂盒含有 0.2 g 或 0.5 g 10 种不同分子量的标准品。

校正试剂盒

PEG-10 (10 x 0.5 g) 部件号 PL2070-0100	PEO-10 (10 x 0.2 g) 部件号 PL2080-0101
成分聚合物标称 Mp (g/mol)	
106	20000
194	30000
400	50000
600	70000
1000	100000
2000	200000
4000	300000
7000	400000
13000	700000
20000	1000000

单一聚合物分子量

聚合物标称 Mp (g/mol)	标称 Mw/Mn	1 g 部件号	5 g 部件号	10 g 部件号
聚乙二醇				
106	1.00	PL2070-1001	PL2070-1005	PL2070-1010
194	1.00	PL2070-2001	PL2070-2005	PL2070-2010
238	1.00	PL2071-2001	PL2071-2005	PL2071-2010
282	1.00	PL2071-3001	PL2071-3005	PL2071-3010
420	1.09	PL2070-3001	PL2070-3005	PL2070-3010
600	1.06	PL2070-4001	PL2070-4005	PL2070-4010
1000	1.04	PL2070-5001	PL2070-5005	PL2070-5010
1500	1.04	PL2070-6001	PL2070-6005	PL2070-6010
4000	1.03	PL2070-7001	PL2070-7005	PL2070-7010
7000	1.04	PL2070-8001	PL2070-8005	PL2070-8010
10000	1.05	PL2070-9001	PL2070-9005	PL2070-9010
13000	1.07	PL2071-0001	PL2071-0005	PL2071-0010
20000	1.07	PL2071-1001	PL2071-1005	PL2071-1010
聚环氧乙烷				
20000	1.05	PL2083-1001	PL2083-1005	PL2083-1010
30000	1.07	PL2083-2001	PL2083-2005	PL2083-2010
50000	1.05	PL2083-3001	PL2083-3005	PL2083-3010
70000	1.05	PL2083-4001	PL2083-4005	PL2083-4010
100000	1.06	PL2083-5001	PL2083-5005	PL2083-5010
130000	1.07	PL2083-6001	PL2083-6005	PL2083-6010
200000	1.07	PL2083-7001	PL2083-7005	PL2083-7010
300000	1.07	PL2083-8001	PL2083-8005	PL2083-8010
500000	1.06	PL2083-9001	PL2083-9005	PL2083-9010
700000	1.07	PL2084-0001	PL2084-0005	PL2084-0010
1000000	1.12	PL2084-1001	PL2084-1005	PL2084-1010
1500000	1.13	PL2084-2001	PL2084-2005	PL2084-2010

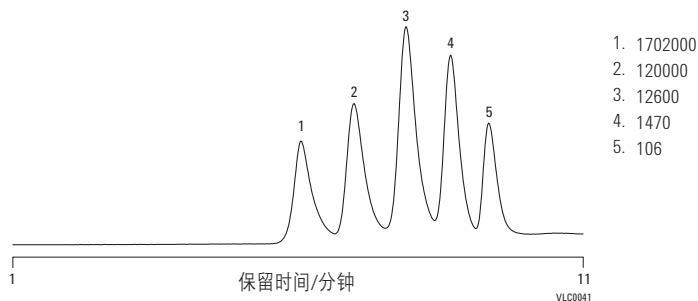
聚乙二醇/环氧乙烷标准品

色谱柱: **PL aquagel-OH MIXED-H 8 μm
PL1149-6800
7.5 x 300 mm**

流动相: 水

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



多聚糖

- 以一个简单的试剂盒提供完整的全范围分子量
- 还可以提供单一标准品

普鲁兰多聚糖试剂盒包含几个简单的糖类以及一些麦芽三糖单元相对窄的多分散性线性大分子。

校正试剂盒

SAC-10 (10 x 0.2 g)

部件号

PL2090-0100

成分聚合物标称 Mp (g/mol)

180

738

5000

10000

20000

50000

100000

200000

400000

700000

单一聚合物分子量

聚合物标称 Mp (g/mol)	单位	部件号
1500	0.2 g	PL2091-2000
2000	0.2 g	PL2091-3000
3000	0.2 g	PL2091-4000
5000	0.5 g	PL2090-1000
20000	0.5 g	PL2090-3000
50000	0.5 g	PL2090-4000
100000	0.5 g	PL2090-5000
200000	0.5 g	PL2090-6000
700000	0.5 g	PL2090-8000
1660000	0.2 g	PL2091-1000

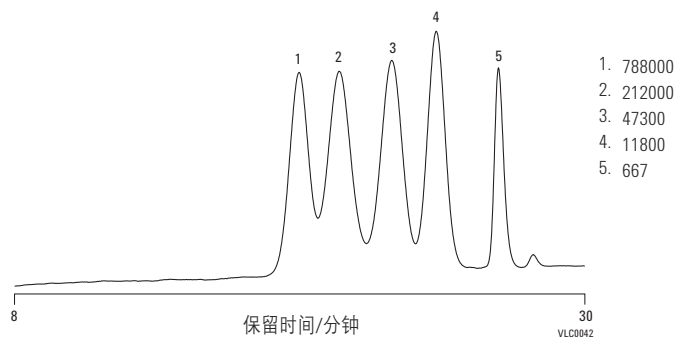
普鲁兰多糖标准品

色谱柱: **3 x PL aquagel-OH MIXED-H 8 μm**
PL1149-6800
7.5 x 300 mm

流动相: 0.2 M NaNO₃, 0.01 M NaH₂PO₄, pH 7

流速: 1.0 mL/min

检测器: Agilent PL-GPC 50 (RI)



聚丙烯酸

- 与所有水相色谱柱兼容，具有广泛的应用范围
- 分子量范围在 1000 到 2000000 的水性聚合物
- 熔点值的准确测量确保更广的应用

校正试剂盒

PAA-10 (10 x 0.2 g)

部件号

PL2140-0100

成分聚合物标称 Mp (g/mol)

1000

3000

7000

13000

30000

70000

100000

300000

700000

1000000

单一聚合物分子量

聚合物标称 Mp (g/mol)	0.2 g 部件号	1 g 部件号
1000	PL2142-3000	PL2142-3001
2000	PL2142-5000	
3000	PL2142-6000	PL2142-6001
5000	PL2142-7000	PL2142-7001
7000	PL2142-8000	PL2142-8001
13000	PL2143-0000	PL2143-0101
30000	PL2143-2000	PL2143-2001
50000	PL2143-3000	PL2143-3001
70000	PL2143-4000	PL2143-4001
100000	PL2143-5000	PL2143-5001
130000	PL2143-6000	PL2143-6001
200000	PL2143-7000	PL2143-7001
300000	PL2143-8000	PL2143-8001
500000	PL2143-9000	PL2143-9001
700000	PL2144-0000	PL2144-0101
1000000	PL2144-1000	PL2144-1001
1500000	PL2144-2000	PL2144-2001
2000000	PL2144-3000	PL2144-3001

如需了解更多信息，请访问：

www.agilent.com/chem/poroshell-120

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



安捷伦售后服务小程序：

– 点击“[在线咨询](#)”

– 点击“[消耗品售前/购买咨询](#)”

或“[消耗品售后/应用咨询](#)”

微信支持服务时间：8:30-17:30（人工）

24h 自助服务（机器人）

DE07992272

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，2023

2023 年，中国出版

5994-6206ZHCN