

色谱耗材

Acclaim Trinity P2

色谱柱快速操作和维护保养手册

Acclaim Trinity P2 色谱柱产品手册

Acclaim Trinity P2, 3 µm, 分析色谱柱, 3.0 x 50 mm, (部件号 085433)

Acclaim Trinity P2, 3 µm, 分析色谱柱, 3.0 x 100 mm, (部件号 085434)

Acclaim Trinity P2, 3 µm, 分析色谱柱, 2.1 x 50 mm, (部件号 085431)

Acclaim Trinity P2, 3 µm, 分析色谱柱, 2.1 x 100 mm, (部件号 085432)

Acclaim Trinity P2, 保护柱, 3.0 x 10 mm, (部件号 085436)

Acclaim Trinity P2, 保护柱, 2.1 x 10 mm, (部件号 085435)

©2013 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权。

所有商标均为 Thermo Fisher Scientific Inc. 和其子公司财产。

Thermo Fisher Scientific Inc. 向购买产品的客户提供本文档, 以便在产品操作中使用。本文件的版权受保护, 未经Thermo Fisher Scientific Inc. 书面授权严禁对本文件的全部或部分进行复制。

本文件内容如有更改, 恕不另行通知。本文件的所有技术信息仅供参考使用。本文档中的系统配置和规格将取代购买者以前取得的所有信息。

Thermo Fisher Scientific Inc. 不保证本文档全面且准确无误, 并且不对使用本文档所造成的任何错误, 遗漏、损坏或损失负责, 即使是在正确遵循本文档中信息的情况下。

本文档并不作为 Thermo Fisher Scientific Inc. 和购买者之间任何销售合同的一部分。本文档绝不会管辖或修改任何销售条款和条件, 如果两个文档之间出现冲突情况, 以销售条款和条件为准。

仅限研究使用。不可用于诊断程序。

修订历史:

01 版, 2013 年 10 月, 原版;

安全和特别注意事项

请确保遵循本指南中的预防性说明。框中显示了安全性和其他特别注意事项。安全和特别注意事项包括以下：



安全性

表明有潜在危害的情况，如无法避免，可导致死亡或严重受伤。



警告

表明有潜在危害的情况，如无法避免，可导致设备受损。



小心

表明有潜在危害情况，如无法避免，或导致轻微或中度受伤。也用于识别可能会严重损坏仪器，但不会造成受伤的情况或实践。



注意

表明一般利益信息。

重要

突出显示必要信息，以防止损坏软件、数据丢失或检测结果无效；或可包含系统最佳性能的关键信息。

提示

突出显示有用信息，可以使您的工作更轻松

目 录

1. 引言	6
2. 准备开始：逐步操作规程.....	7
2.1 步骤 1- 目视检查色谱柱.....	7
2.2 步骤 2- 制备流动相.....	7
2.2.1 去离子水	7
2.2.2 溶剂	7
2.2.3 流动相制备	7
2.3 步骤 3- 设置 LC 系统	8
2.4 步骤 4- 色谱柱的条件	8
2.5 步骤 5- 在质量保证报告中再现色谱图	8
2.6 步骤 6- 实时样本分析	8
3. 方法开发中的注意事项	9
3.1 离子强度（缓冲液浓度）	9
3.2 有机溶剂	9
3.3 流动相 pH 值	9
3.4 等度对比梯度	9
3.5 缓冲液类型	9
3.6 样本基质	9
4. 色谱柱维护	10
4.1 流动相.....	10
4.2 保护柱.....	10
4.3 色谱柱保存	10
4.4 操作 pH 值范围：pH2-8 4.5 操作温度：最高 60℃.....	10
4.6 流速和压力	10
4.7 色谱柱清洗规程	10

5. 常见问题..... 14

5.1 什么是 Acclaim Trinity P2 ?	12
5.2 我为什么需要 Acclaim Trinity P2 ?	12
5.3 Acclaim Trinity P2 是如何工作的?	12
5.4 Acclaim Trinity P2 相比 Acclaim Trinity P1 如何?	12
5.5 我什么时候需要 Acclaim Trinity P2 ?	12
5.6 使用 Acclaim Trinity P2 进行方法开发时, 我应该考虑哪些因素?	12
5.7 Acclaim Trinity P2 应该使用哪些流动相?	12
5.8 在开始使用 Acclaim Trinity P2 之前应该怎么做?	13
5.9 如何保存 Acclaim Trinity P2 ?	13
5.10 可以使用 Acclaim Trinity P2 分析阳离子分析物吗?	13
5.11 我可以 Acclaim Trinity P2 分析酸性分子吗?	13
5.12 我可以 Acclaim Trinity P2 分析中性分子吗?	13
5.13 我可以 Acclaim Trinity P2 色谱柱分离碱性、酸性和中性的混合物吗?	13
5.14 使用 Acclaim Trinity P2 分析柱时, 我是否需要使用保护柱?	13
5.15 如果色谱柱出现性能退化, 应该怎么办?	13
5.16 如果色谱柱表现出背压过高, 应该怎么办?	13

6. 应用..... 14

6.1 药物对离子	14
6.2 酸性 API 和对离子	14
6.3 碱性 API 和对离子	15
6.4 碳水化合物	15
6.5 运动型饮料	16
6.6 膳食补充剂	16

引言

Thermo Scientific™ Acclaim™ Trinity™ P2 是一种独特的高效硅基色谱柱，特别设计用于分离药物对离子，包括一价和多价的阳离子或阴离子。

Acclaim Trinity P2 色谱柱以 Nano-polymer Silica Hybrid™ (NSH) 杂化技术为基础，由采用带电纳米聚合物颗粒涂层的高纯度多孔球形二氧化硅颗粒组成。硅珠的内孔区采用键合型有机层进行改良，可提供阳离子交换保留行为，而外表面采用阴离子交换纳米聚合珠进行改良。这种化学技术能够确保阴离子交换和阳离子交换区域的空间分离。Acclaim Trinity P2 色谱柱旨在对 Acclaim Trinity P1 进行补充，以为药物对离子的 HPLC 分析提供一个整体解决方案。

特征：

- 分离药物对离子，包括单价和多价阳离子或阴离子的理想条件
- 对 Trinity P1 色谱柱选择性进行补充
- 柱流失低，并且与 CAD 和 MS 兼容
- 稳定选择性
- 高效性

质量标准和操作条件：

pH 值范围：	2.0–8.0
温度：	最高 60°C
操作压力：	6000 psi
流速：	0.30 - 0.90 mL/min (3.0-mm 内径色谱柱) 0.15 - 0.45 mL/min (2.1-mm 内径色谱柱)
储存溶液：	纯净的 MeCN 或 MeCN/10 mM NH ₄ OAc, pH3.65 v/v 90/10
水性相容性：	0-100%水性流动相
有机相容性：	与常见 HPLC 溶剂相容（醇类除外）



警告

- 此色谱柱的流动相中请勿使用任何醇类化合物（如甲醇、乙醇、丙醇等）
- 始终使用缓冲溶液进行分析和储存。
- 避免突然的压力波动

方法开发中的注意事项

准备开始：逐步操作规程

建议您在收到新 Acclaim Trinity P2 色谱柱后，先进行色谱柱性能试验。该试验的目的是确保在运输过程中没有发生损坏。以下步骤 1-5 概述了执行此确认检测的必要步骤。使用随附于色谱柱包装盒中质量保证（QA）报告上所述的条件检查色谱柱。定期重复检查以跟踪色谱柱性能随时间的变化。



注意

由于系统电子器件、管路连接、操作环境、试剂质量、色谱柱条件和操作员技术的不同，可能在两个不同 HPLC 系统上观察到的结果略有不同。

1. 步骤 1- 目视检查色谱柱

向 Thermo Fisher Scientific 报告任何损坏。根据损坏的性质，我们可能会要求您将损坏的色谱柱运回进行更换。

2. 步骤 2- 制备流动相

为获得可靠、一致和准确的结果，需要不含离子和光谱杂质的流动相。因此，为获得良好结果，必须在流动相中保持低痕量杂质和低量颗粒物质，且有利于保护色谱柱和系统组件。

2.1. 去离子水

用于制备流动相的去离子水应为 1 型试剂级水或 HPLC 级水。去离子水不得含有离子杂质、有机物、微生物和微粒。许多市售净水器针对 HPLC 应用而设计并适应于这些应用。



注意

无论在何时使用，在将水相组分和溶剂组分混合在一起之前，需要分别对其进行脱气。应避免对流动相过度净化或脱气，因为这可能会导致流动相的组成改变。

2.2. 溶剂

所用溶剂 2.1 剂不得含微粒、离子和紫外吸收杂质。使用超高纯度溶剂（HPLC 级）通常可确保色谱不受溶剂中杂质的影响。由于该色谱柱具有羧基官能团，所以在使用或储存期间，该色谱柱不能与醇类接触。

2.3. 流动相制备

对于质谱仪（MS）——电雾式检测器（CAD）或蒸发光散射检测（ELSD）的检测方法，建议使用含有乙酸铵或甲酸铵缓冲溶液和乙腈的挥发性流动相。对于紫外 - 可见光检测器，可以使用其他缓冲溶液，例如磷酸盐缓冲溶液。为获得良好检测，这些缓冲盐类和酸类的质量至关重要，并且应当只使用高纯度（99.9%或更高纯度）试剂。预混合和比例阀生成的流动相均可获得满意结果。对于等度方法，比例阀的使用在方法优化中提供了更大的灵活性，而预混合流动相则提供更少的基线噪声和更好的系统间再现性。

制备 100 mM, pH 值为 3.65 的甲酸铵缓冲液:

- 称重 6.35g 的甲酸铵 (色谱纯) 和 4.50g 的甲酸 (色谱纯), 并置于 1L 储存瓶中。
- 相同瓶中添加 995.0g 去离子水。
- 超声处理所得溶液 10min 以去除溶解气体。

3. 步骤 3- 设置 LC 系统

该色谱柱可在配备 LC 泵、柱温箱、进样器 (或自动进样器) 及 UV 或 MS 检测器的任何 LC 系统中使用。系统应在使用前彻底预充。

4. 步骤 4- 色谱柱的条件

当第一次使用新的色谱柱时, 在进样前, 应采用 20 倍柱体积的乙腈/100 mM 甲酸铵, pH 3.65 (80:20, v/v) 进行彻底冲洗, 然后在推荐的流速下, 使用 20 倍柱体积流动相进行冲洗。

当切换到新流动相时, 确保新流动相与色谱柱中先前的流动相相容, 以避免由于沉淀造成色谱柱堵塞。在进样 (例如 20 个柱体积) 前, 应彻底调整色谱柱。

当从非挥发性 (例如磷酸盐缓冲液) 流动相切换到挥发性 (例如甲酸铵缓冲液) 流动相时, 在脱机情况下, 色谱柱应采用 20 倍柱体积的 100 mM 甲酸铵缓冲液冲洗, 再用 20 倍柱体积的乙腈 /100 mM 甲酸铵 (50:50, v/v) 冲洗, 然后用 10 倍柱体积的乙腈 /100 mM 醋酸铵 (80:20, v/v) 冲洗, 在平衡至所需流动相之前用 20 倍柱体积进行冲洗。

5. 步骤 5- 在质量保证报告中再现色谱图

使用质量保证报告中描述的条件执行色谱柱性能检查, 并将结果与报告中的结果进行比较。色谱柱完全平衡后, 应进行多次进样, 直至再现保留时间。



注意

出于多种原因, 如 LC 系统、流动相、柱箱温度控制等的差异, 您可能会发现与报告中的保留时间略有不同。

6. 步骤 6- 实时样本分析

一旦在步骤 5 确认了色谱柱性能令人满意, 则该色谱柱即可用于实际样本分析。



注意

建议定期进行色谱柱性能检查, 以监测色谱柱条件。

方法开发中的注意事项

为了优化色谱法，流动相离子强度、pH 值、有机溶剂和电解质类型是可以单独或者同时调节的关键变量。

1. 离子强度（缓冲液浓度）

离子强度对带电荷和可离子化分析物的保留十分关键。离子强度增加可导致阴离子和阳离子分析物保留的减少，但对中性分子无实质性影响。

2. 有机溶剂

疏水物质的保留会明显受到流动相有机溶剂的影响。当增加流动相有机含量（同时保持其他参数恒定，例如离子强度、pH 值、温度等），酸性、碱性和中性分析物在色谱柱上的保留会出现不同程度的下降，通常导致洗脱顺序的变化。由于在固定相上存在羧酸基团，所以在使用或储存期间，色谱柱不得与醇类接触。乙腈是首选。

3. 流动相 pH 值

流动相 pH 值是方法开发中的另一重要因素，尤其是对于带电荷分析物而言。通常在正常 HPLC 条件下，pH 值几乎对中性物质无实质性影响，对永久性电荷的阴离子具有微小但明显的影响，对含羧基官能团的阳离子和阴离子分析物具有显著影响。

4. 等度对比梯度

对于许多涉及少于 3 个分子的应用，例如同时测定 API 和对离子，通常更容易开发等度方法。对于更复杂的分离过程，例如涉及含不同电荷数阳离子和阴离子混合物的药物对离子筛选，梯度法更有利。实际上，已经证明离子强度梯度、有机改性剂梯度或者两种结合的形式，在再现性和简化方面均得到满意的结果。

5. 缓冲液类型

Acclaim Trinity P2 必须在缓冲液条件下使用和储存。

本色谱柱适用于采用甲酸铵或醋酸盐缓冲液的应用，与 CAD、ELSD、MS 和 UV 相容（>225 nm）。如需要，该色谱柱也与磷酸盐缓冲液联用。

当处理 UV 活化分析物时，可以考虑结合磷酸盐缓冲液进行 UV 检测。如果可能的话，按多个波长设定 UV 检测，包括针对有机酸设定的 1 个 210 nm 波长。当处理无发色团的分析物时，则应考虑 CAD 检测结合挥发性缓冲液（例如，醋酸铵）。确保流动相不含非挥发性物质，并且采用非挥发性流动相组分彻底冲洗了 LC 系统的所有通道。当处理含有和不含有发色团的分析混合物时，最好在分离色谱柱之后串联 UV 和 CAD 检测器。在此情况下，要求使用挥发性流动相（例如，醋酸铵或甲酸盐）。由于在流动相中使用醋酸盐，在设定 UV 检测的波长值时通常大于 225 nm。

6. 样本基质

Acclaim Trinity P2 色谱柱具有 HILIC，阴离子交换和阳离子交换混合模式保留机制。因此，样本中离子强度、pH 值和存在的离子可能会影响色谱法，尤其在进行大体积进样时。当进样体积小于 10 μL 时，与大体积进样（> 100 μL ）相比，样本基质对色谱质量的影响要小得多。应尽可能降低样本中的离子强度，并保持样本 pH 值处于 3 到 7 之间。

此外，暴露于离子型聚合物将会永久性改变 Acclaim Trinity P2 色谱柱的选择性。因此，当样本中存在离子型聚合物时，必须使用保护柱。

色谱柱维护

1. 流动相

应新鲜制备所有流动相，并且在 5 天内使用。所有化学品和溶剂应具有最高水平的质量。推荐使用串联滤器。在流动相中不应使用醇类。

2. 保护柱

当分析实际样本时，保护柱务必与分析色谱柱一同使用，并根据样本特性定期更换。如果未这样做，将导致色谱柱性能快速退化以及色谱柱过早失效。

3. 色谱柱保存

该色谱柱可短期（如过夜）储存于液相中。对于长期保存，使用 pH 值为 3.65（90: 10 v/v）的乙腈 / 10 mM 甲酸铵作为保存液，或者 100% 乙腈作为保存液。

4. 操作 pH 值范围：pH2-8

对于大多数应用程序来说，典型 pH 值范围在 3 和 7 之间。

5. 操作温度：最高 60℃

除 HILIC 模式下分离碳水化合物以外，常规分析的典型温度在 20 至 30℃ 之间。为了延长色谱柱寿命，不建议升高温度，并应该避免此种情况。

6. 流速和压力

操作流速取决于柱内径（对于 3.0-mm 的柱内径，流速为 0.30–0.90 mL/min；对于 2.1-mm 的柱内径，流速为 0.15–0.45 mL/min）。如果未超过流速限值，则压力限值为 6,000 psi。不得将色谱柱暴露于压力波动下，这很重要。

7. 色谱柱清洗规程

当色谱柱需要进行清洗操作时，例如色谱柱性能退化和 / 或后压极高时，可使用以下清洗规程作为指导原则。对于在磷酸盐缓冲液中使用的 3.0-mm 内径色谱柱：

1. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 5 个柱体积的 20 mM 磷酸钠（或钾盐）缓冲液，pH 值 3 / 乙腈 v/v 50/50 清洗色谱柱。
2. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 20 个柱体积的 100 mM 磷酸钠（或钾盐）缓冲液，pH 值 3 / 乙腈 v/v 90/10 清洗色谱柱（以强力清除保留的离子种类）。
3. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 5 个柱体积的 20 mM 磷酸钠（或钾盐）缓冲液，pH 值 3 / 乙腈 v/v 50/50 清洗色谱柱。

4. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 20 个柱体积的 20 mM 磷酸钠（或钾盐）缓冲液，pH 值 3 /乙腈 v/v 20/75 清洗色谱柱（以强力清除保留的疏水污染物）。
5. 使用至少 20 个柱体积流动相平衡色谱柱。



注意

通过原位比例阀混合以下三种组分：乙腈、DI水和100mM含有焦磷酸钠（0.2g/L）的磷酸钠（或钾）溶液，pH值为3，可方便进行上述清洗。
在清洗液中添加焦磷酸钠（~0.2g/L）有助于去除流动相、样本、LC系统等中的金属污染物。
如果上述处理未改善，则使用新的色谱柱进行替换。

对于在醋酸铵缓冲液中使用的 3.0-mm 内径色谱柱：

1. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 5 个柱体积的 20 mM 甲酸铵溶液，pH 值 3.65/乙腈 v/v 50/50 清洗色谱柱。
2. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 20 至 50 个柱体积的 200 mM 甲酸铵溶液，pH 值 3.65/乙腈 v/v 80/20 清洗色谱柱（以强力清除保留的离子种类）。
3. 在 0.3 mL/min 流速时，使用 20 个柱体积的 20mM 甲酸铵溶液，pH 值 3.65/乙腈 v/v25/75 清洗色谱柱（以强力清除保留的疏水污染物）。
4. 使用至少 20 个柱体积流动相平衡色谱柱。



注意

通过原位比例阀混合以下三种组分：乙腈、去离子水和 200 mM甲酸铵缓冲液，pH3.65，可方便进行上述清洗。如果醋酸铵冲洗失效，可尝试磷酸盐缓冲液冲洗程序。
如果上述处理未改善，则使用新的色谱柱进行替换。

常见问题

1. 什么是 Acclaim Trinity P2 ?

Acclaim Trinity P2 是设计用于药物对离子分析的特定用途 HPLC 色谱柱，也在食品和饮料、化学品和学术研究等许多其他领域中使用。

2. 我为什么需要 Acclaim Trinity P2 ?

成盐在药物开发中至关重要，其可以改善药物生物药剂学和理化性质。所有药物中，约 50% 以盐形式进行配制。可作为药物对离子的无机离子和有机离子选择范围很广。在同一次分析中和合理的时间内，能够同时分离药学上重要的阳离子和阴离子是一种非常理想的情况。

3. Acclaim Trinity P2 是如何工作的？

Acclaim Trinity P2 柱基于纳米聚合物硅胶混合（NSH）技术，由采用带电纳米聚合物颗粒涂层的高纯度多孔球形二氧化硅颗粒组成。硅珠内孔区采用键合型有机层进行改良，可保留阳离子交换物，而外表面采用阴离子交换纳米聚合珠进行改良。该化学技术确保阴离子交换和阳离子交换区域具有空间分离，可以实现非常灵活的方法开发。

4. Acclaim Trinity P2 相比 Acclaim Trinity P1 如何？

虽然两个色谱柱均基于纳米聚合物硅胶混合（NSH）技术，并由采用带电纳米聚合物颗粒涂层的高纯度多孔球形二氧化硅颗粒组成，但 Trinity P2 为 HILIC/SAX/WCX 三峰相，而 Trinity P1 为 RP/WAX/SCX 三峰相。结果表明，Acclaim Trinity P2 和 Trinity P1 色谱柱显示出互补的选择性，为 HPLC 药物对离子分析提供了全面的解决方案。

5. 我什么时候需要 Acclaim Trinity P2 ?

在以下应用条件时，您应考虑使用 Acclaim Trinity P2，特别是当您“常规”分离色谱柱（例如 C18）或 Trinity P1 色谱柱无法获得令人满意的结果时。

- 药物对离子（单价和多价阴离子和阳离子）的测定
- API 和对离子的分析，尤其对于高亲水性 API
- 高亲水性分析物（如糖）的分析

6. 使用 Acclaim Trinity P2 进行方法开发时，我应该考虑哪些因素？

实际上，流动相离子强度（或缓冲液浓度）、pH 值和有机溶剂含量是优化该方法最有效和便捷的途径（参考第 3 章节 - 方法开发的注意事项）。

7. Acclaim Trinity P2 应该使用哪些流动相？

虽然 Acclaim Trinity P2 与大多数 HPLC 流动相相容，但其设计与甲酸铵或醋酸盐缓冲液联用，并与 CAD、ELSD、MS 和 UV (> 225 nm) 相容。根据应用，醋酸铵浓度可以在 5mM 至 200mM 之间。最佳色谱柱寿命的推荐 pH 值范围为 3 至 7。特别维护条件下，如使用后立即使用储存液冲洗色谱柱，则该色谱柱可以在 pH 值 2 至 8 的条件下使用（参见第 3 节 - 方法开发中的注意事项）。注意在流动相或储存溶液中，不能使用醇类溶剂。

8. 在开始使用 Acclaim Trinity P2 之前应该怎么做？

请仔细阅读本用户指南，如果您对该色谱柱使用有任何疑问，请联系技术支持。

9. 如何保存 Acclaim Trinity P2 ？

该色谱柱可短期（如过夜）储存于流动相中。对于长期保存，使用 pH 值为 3.65（90: 10 v/v）的乙腈 / 10 mM 甲酸铵作为保存液，或者 100% 乙腈作为保存液。

10. 可以使用 Acclaim Trinity P2 分析阳离子分析物吗？

可以。您可以将此色谱柱用于所有类型、具有不同疏水性的药物相关碱性（或阳离子）分子，包括钠离子、钾离子、镁离子、钙离子、二甲双胍等。

11. 我可以使用 Acclaim Trinity P2 分析酸性分子吗？

可以。您可以将此色谱柱用于所有类型、具有不同疏水性的药物相关酸性（或阴离子）分子，包括盐酸盐、磷酸盐、硫酸盐、有机酸、酸性药物等。

12. 我可以使用 Acclaim Trinity P2 分析中性分子吗？

可以。该色谱柱可以在 HILIC 模式（流动相中乙腈大于 70%）中保留具有高亲水性的中性分子，例如单糖和两性离子缓冲溶液。

13. 我可以使用 Acclaim Trinity P2 色谱柱分离碱性、酸性和中性分子的混合物吗？

可以。Acclaim Trinity P2 对于分离具有不同电荷及不同亲水性的分析物混合物而言，是理想的选择，同时在分离方法开发中具有极大的灵活性。

14. 使用 Acclaim Trinity P2 分析柱时，我是否需要使用保护柱？

需要。保护柱通过从流动相或样本中捕集高度保留的组分和微粒，以保护更昂贵的分析柱。

15. 如果色谱柱出现性能退化，应该怎么办？

详细信息，请参阅“第 4.7 节色谱柱清洗步骤”。

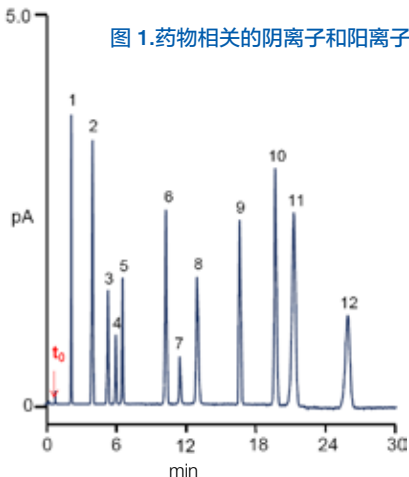
16. 如果色谱柱表现出背压过高，应该怎么办？

首先确保在使用前，新鲜制备并过滤流动相，并且样本中不含微粒。然后，在监测柱压力变化的同时，反冲洗色谱柱一定时间（例如 10 至 30min）。如果问题仍然存在，请更换新的色谱柱。

应用

1. 药物对离子

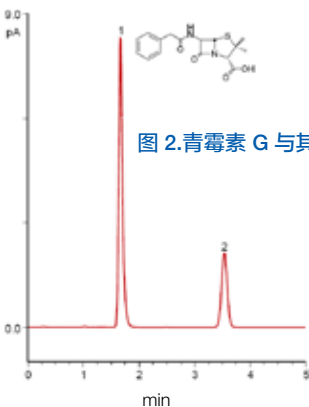
成盐在药物开发中至关重要，其可以改善药物生物药剂学和理化性质。所有药物中，约 50% 以盐形式进行配制。可作为药物对离子的无机离子和有机离子选择范围很广。在同一次分析中和合理的时间内，能够同时分离药学上重要的阳离子和阴离子是一种非常理想的情况。该图举例了 Acclaim Trinity P2 为一价和多价阴离子和阳离子的分离提供了所需选择性 - 在 15min 内使用梯度法完成了总共十二种离子（包括钠离子、钾离子、镁离子、钙离子、氯化物、溴化物、硝酸盐、苹果酸盐、柠檬酸盐、硫酸盐、富马酸盐和柠檬酸盐）的基线分离。该所需特征通过独特的相位设计提供，其中小心平衡阳离子交换能力和阴离子交换能力，以获得最佳的离子分离选择性。应当注意，这种分离不能在任何其他分离介质中实现。



色谱柱:	Acclaim Trinity P2, 3 μ m				
尺寸:	3.0 x 100 mm				
流动相:	A: 水 B: 100 mM 甲酸铵, pH 3.65				
梯度:	-10.0	0.0	2.0	22.0	30.0
%A	90	90	90	0	0
%B	10	10	10	100	100
温度:	30 $^{\circ}$ C				
流速:	0.60 mL/min				
进样体积:	1 μ L				
检测:	Corona Veo; 蒸发器 55 $^{\circ}$ C, 数据速率 5 Hz, 过滤器 2 秒, 功率函数 1.50				
样本:	溶于去离子水中, 浓度为 0.02~0.10 mg/mL				
峰:	1. 磷酸盐	7. 硝酸盐			
	2. 钠	8. 柠檬酸盐			
	3. 钾	9. 延胡索酸盐			
	4. 氯化物	10. 硫酸盐			
	5. 苹果酸盐	11. 镁			
	6. 溴化物	12. 钙			

2. 酸性 API 和对离子

药用活性成分 (API) 和对离子的测定在药品开发中是重要的含量分析。由于这些药物相关分子的电荷以及疏水性种类繁多，因此同时分离 API 及其各自对离子是一个极具挑战性的难题。青霉素 G 是一种抗生素化合物，通常配制成药盐形式。由于 API 和对离子的高亲水性，不可能在任何 RP 柱上的同一分析中对这两种组分进行含量测定。如本文所示，Acclaim Trinity P2 提供青霉素 G 和钾离子的基线分离，并具有优异的分度、良好的峰形和足够的保留时间。



色谱柱:	Acclaim Trinity P2, 3 μ m	
尺寸:	3.0 x 50 mm	
流动相:	A: 乙腈 B: 水 C: 100 mM 甲酸铵, pH 值 3.65	
梯度:	25% A / 50% B / 25% C	
温度:	30 $^{\circ}$ C	
流速:	0.50 mL/min	
进样体积:	1 μ L	
检测:	Corona Veo; 蒸发器 55 $^{\circ}$ C, 数据速率 5 Hz, 过滤器 2 秒, 功率函数 1.50	
样本:	青霉素 G 钾 (0.1 mg/mL, 溶于去离子水中)	
峰:	1. 青霉素 G 2. 钾	

3. 碱性 API 和对离子

药用活性成分（API）和对离子的测定在药品开发中是重要的含量测定。由于这些药物相关分子的电荷以及疏水性种类繁多，因此同时分离 API 及其各自对离子是一个极具挑战性的难题。1,1- 二甲基双胍盐酸盐（二甲双胍）是一种高亲水性碱性药物，以氯盐形式进行配制，是一种降低血糖水平和改善胰岛素敏感性的糖尿病治疗药物。本文，使用 Acclaim Trinity P2 色谱柱在 RP 和 HILIC 条件下说明二甲双胍与其对离子 - 盐酸盐的分离比较，每个条件都具有优异的分度、良好的峰形和足够的保留时间。

图 3. 二甲双胍及其对离子，Cl⁻

1. 离子强度

离子强度对带电分子无实质性影

响（缓冲液浓度）

和可离子化分析物的保留十分关键。离子强度对带电分子无实质性影响。

2. 有机溶剂

4. 碳水化合物

碳水化合物的分析可以使用离子色谱法、反相色谱法或气相色谱法和亲水作用液相色谱法（HILIC）来完成。其中，HILIC 该方法具有吸引力，因为其能为极性、亲水性化合物如碳水化合物提供优异的分度，并且易于使用，在传统反相方法无法分析的领域也能良好工作。除了具有阴离子交换和阳离子交换性能之外，Acclaim Trinity P2 还能提供 HILIC 相互作用。本文显示了单糖（岩藻糖和葡萄糖）和双糖（蔗糖和乳糖）在 60°C 下和 80% 乙腈溶液中，能够在 50mm 长的色谱柱上进行充分保留和分离。

图 4. 糖的分离

3. 流动相 pH 值

流动相 pH 值是方法开发中的另一重要因素，尤其是对于带电荷的分析物。流动相 pH 值对永久性电荷的阴离子具有微小但明显的影响。

4. 等度对比梯度

对于许多涉及少于 3 个分子的应用，例如同时测定 API 和对离子，等度条件通常比梯度条件更简单。

5. 运动型饮料

运动型饮料的广告宣称，其在剧烈运动后能够补充电解质。产品标签表明它们含有钠、钾、镁和钙。Acclaim Trinity P2 是 Trinity家族的最新成员，旨在单一分析中使用简单的梯度法解决各种单价或多价的阴离子和阳离子。Corona Veo 检测器能够灵敏、便捷地进行无机离子检测。简单的缓冲梯度验证这些产品的标签声明。对于该方法，使用 OnGuard-II P 柱去除人工色素。

是可以单独或者同时调节的关键变量。

图 5. 使用 Acclaim Trinity P2 色谱柱检测运动型饮料中的电解质

加可导致阴离子和阳离子分析物保留的减少，但对中性

6. 膳食补充剂

钙离子和镁离子是必须必需营养素，通常作为膳食补充剂的配方。矿物质的形式可影响吸收速率，因此配方中包括各种各样的对离子；在本产品中，标签声明含有天冬氨酸和柠檬酸。Acclaim Trinity P2 色谱柱针对包括有机酸在内的各种阳离子和阴离子，具有理想的分离度。在这种情况下，所有标记的矿物质及其对离子使用 Acclaim Trinity P2 色谱柱结合带电雾式检测器的 Corona Veo 进行确认。

图 6. 使用 Acclaim Trinity P2 色谱柱检测矿物质补充剂中的钙和镁

物而言。通常在正常 H₂O 条件下，pH 值几乎对中性物
含羧基官能团的阳离子 阴离子分析物具有显著影响。

- 1. 天冬氨酸盐
- 2. 柠檬酸盐
- 3. 未知
- 4. 镁
- 5. 钙

通常更容易开发等度方法。对于更复杂的过程，例

赛默飞世尔科技

上 海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼
邮编 201206
电话 021-68654588

成 都

成都市临江西路1号川投大厦1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

南 京

南京市中央路201号金茂广场南楼1103室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

北 京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易
中心C座7层/8层
邮编 100013
电话 010-87946888

沈 阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

西 安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦
1006-08单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

广 州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景
星辉广场北塔204-206 单元
邮编 510000
电话 020-82401600

武 汉

武汉市高新四路22号58众创光谷产业园A座1楼2-5楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号与官方网站。

赛默飞世尔科技在全国有共14个商业办公室。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。



赛默飞
官方微信



赛默飞
官方网站

热线 800 810 5118
电话 400 650 5118
www.thermofisher.com

ThermoFisher
S C I E N T I F I C