

Oasis 固相提取产品

固相提取(SPE)净化

Waters
OASIS[®]
SAMPLE EXTRACTION PRODUCTS

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

生物分析实验室中使用最广泛的固相提取柱 (SPE)

Oasis产品系列提供:

- 最高的 SPE 回收率
- 最洁净的提取液
- 最低的基质干扰
- 最耐用的方法



*美国专利 5,882,521 (1999), 5,976,376 (1999), 6,306,721 (1999), 6,254,790 (2001), 6,322,685 (2001), 6,468,422 (2002), 6,726,542 (2004), 6,773,563 (2004), 6,723,236 (2004), 其他专利正在申请中。

Oasis®系列固相提取产品的创新设计是为了简化和改善样品前处理的操作，通过将合适的吸附剂、产品形式与方法学有效结合，生物分析科学家可在日常工作中使用稳定可靠、高选择性和高灵敏度的SPE方法。Oasis SPE 吸附剂拥有 9 个美国专利*，它的纯度、稳定性和保留性能独特。创新的专利产品 96 孔 Oasis μ Elution 固相提取板，首次将 SPE 的洗脱体积降至 25 μ L，并同时保证对分析物的高回收率。



Waters
OASIS[®]
SAMPLE EXTRACTION PRODUCTS

为什么使用固相提取?

对于高灵敏度分析, 如果使用UPLC/MS/MS技术, 适当的样品前处理对减小基质效应和富集目标分析物至关重要。Oasis样品前处理产品能够提供最纯净的提取物, 因此非常适合UPLC/MS/MS系统配和使用。

本图片所展示的仪器是将沃特世ACQUITY UPLC®超效液相色谱系统与非常先进的串联质谱系统 Xevo™ TQ MS 联用, 此质谱系统包含 MassLynx™ 软件和创新性的ScanWave™以及IntelUStart™技术。



样品前处理是每种分析方法(如LC/MS/MS)都不可缺少的关键步骤。据估计, 分析实验室的大约60-80%工作量和运行成本都花费在进行仪器分析前的样品处理上。进行样品处理(尤其是进行固相提取)的目的主要基于以下四方面考虑: 去除基质干扰物、降低离子抑制、富集目标分析物及改善分析系统的性能。

固相提取为样品前处理涉及到的主要问题提供了解决方案

去除基质干扰物

固相提取(SPE)技术已经被证明是一种去除干扰基质, 确保高灵敏度、高选择性以及稳定可靠的LC/MS/MS联用分析结果的有效工具。

降低离子抑制

Oasis SPE产品可成功地除去在LC/MS/MS联用分析中导致离子抑制的主要物质, 磷脂和溶血磷脂。去除这些干扰物可提高质谱的响应, 从而降低最低定量限(LOQ)。

富集目标分析物

通常情况下, 目标化合物的浓度很低, 以至于无法进行准确地定量。固相提取能够富集所选定的分析物而不会富集干扰物。

改善分析系统的性能

SPE技术的发展及自动化控制技术的采用, 使SPE成为更经济、更省时的样品前处理技术。它通过以下几个方面改善了分析系统的性能:

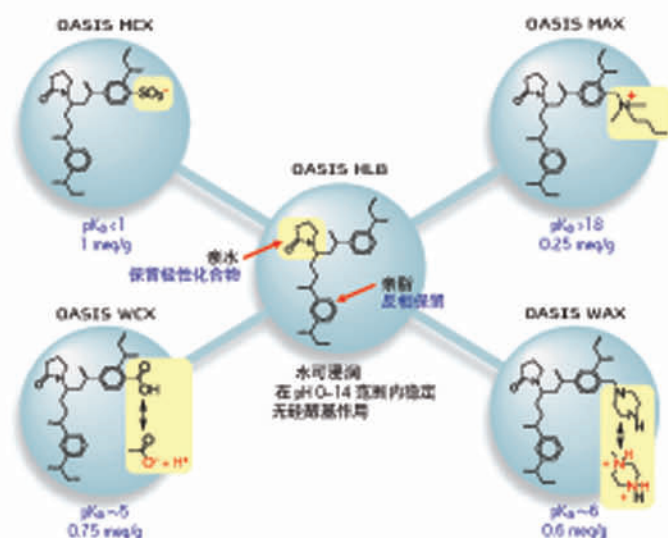
- 采用质谱兼容溶剂将分析物引入系统
- 延长分析色谱柱寿命, 降低系统的停机和维护时间
- 将离子抑制降到最小程度, 改善信号响应

化学技术

沃特世(Waters®)在固相提取技术上的创新

1996年,通过推出第一个水可浸润性而同时又是疏水性的聚合物吸附剂, Oasis HLB, 沃特世使 SPE 技术发生了重大变革,永久性地改变了 SPE 的操作实践。Oasis 家族包括五种专利的固相提取化学技术,可满足任何样品前处理的需要:

- **OASIS HLB:** 用于酸性、碱性与中性化合物的亲水亲脂平衡反相吸附剂
- **OASIS MCX:** 用于碱性化合物的混合型强阳离子交换反相吸附剂
- **OASIS MAX:** 用于酸性化合物的混合型强阴离子交换反相吸附剂
- **OASIS WCX:** 用于强碱性化合物(如季胺)的混合型弱阳离子交换反相吸附剂
- **OASIS WAX:** 用于强酸性化合物(如磺酸盐)的混合型弱阴离子交换反相吸附剂



OASIS HLB 化学技术

用于酸性、中性和碱性化合物的通用型吸附剂

Oasis HLB 是一种可满足所有 SPE 需要的亲水亲脂平衡的水可浸润性反相吸附剂。它是由两种单体：亲水性的 N-乙基吡咯烷酮和亲脂性的二乙烯基苯按特定比例聚合而成的。它以特别的“极性钩”为增强极性物的保留提供了优异的反相保留容量。

基于这种独特吸附剂的一些重要特征，沃特世构建了独具特色的 SPE 吸附剂家族：耐受极端 pH 条件和不同的溶剂，对极性化合物具有优异的保留能力，以及相对保留容量较传统硅胶基质 SPE 吸附剂（如 C₁₈）高 3 倍。

水可浸润的 Oasis 吸附剂对更广泛的极性分析物表现出优异的保留能力，即使在活化或上样时吸附剂床出现干涸的情况下也如此。这意味着您的固相提取方法会更加稳定和耐用，无需重复预处理。

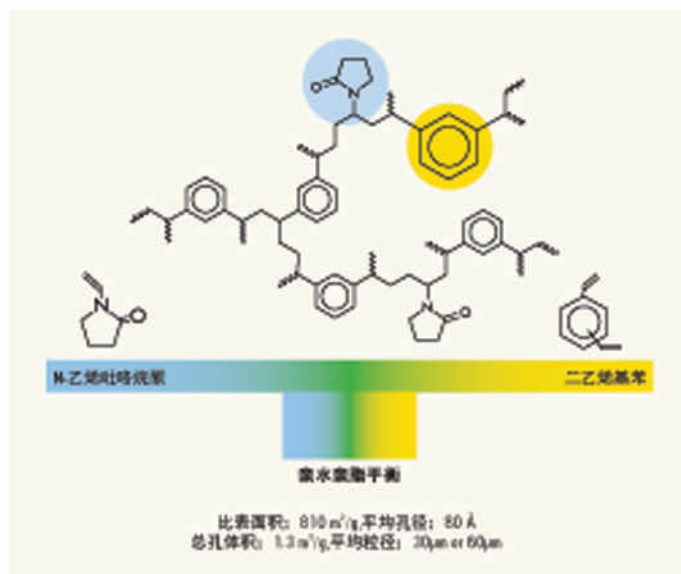
具有较高保留容量 (k) 的优点在于：可保留更多的分析物并较少发生穿透，改善固相提取方法的回收率和总体重现性。

Oasis HLB 吸附剂有 5 种粒径 (60 μm、30 μm、25 μm、15 μm 和 5 μm) 可供选用，您可以根据样品的体积、粘度和浑浊度选择合适的产品形式：小柱、提取板和色谱柱。

杰出的批次重现性

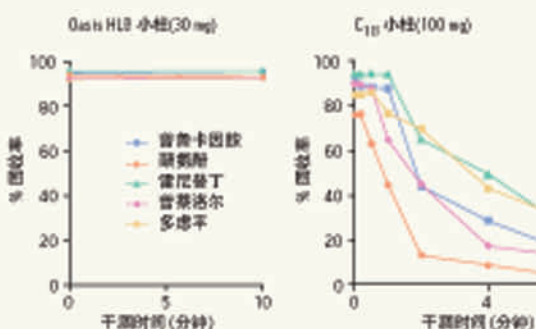
传统硅胶混合型吸附剂的长期批次重现性要受到极端 pH 条件下水解稳定性、相对低的离子容量和不易结合问题的影响。为了确保大型项目的性能一致性，需要仔细测试分析物的适宜性，然后保留获得成功的特定批次吸附剂。

独特的水可浸润性 Oasis HLB 共聚物



吸附剂干涸对回收率的影响

吸附剂干涸对 HLB 回收率无不良影响回收率高且一致性好



Oasis HLB 吸附剂的批次重现性 — 表现突出的十年一致性



Oasis 吸附剂在 10 年的产品应用中展现了优异的长期批次重现性。周密的工艺设计和严格的质量管理，建立了固相提取吸附剂合成和灌装批次重现性的新标准。Oasis 家族的所有吸附剂和产品形式都是在符合 ISO 9000 标准的沃特世工厂制造的，其生产环境符合美国 FDA (食品药品监督管理局)

对于 I 类医疗器械的 cGMP 规范要求。

在受控实验室环境下，众多批次的 Oasis HLB、MCX、MAX、WCX 和 WAX 已各自成功地应用于通过验证的生物分析实验中。

OASIS MCX 化学技术

混合型强阳离子交换反相吸附剂

对碱性化合物具有高选择性和灵敏度

Oasis MCX 设计用于克服传统硅胶基质混合型固相提取吸附剂的局限性。它是一种由沃特世的专利新技术制造的混合型强阳离子交换、水可浸润性聚合物吸附剂。Oasis MCX 提供了双重保留模式，离子交换和反相，而且保留作用就发生在一种洁净、稳定、高表面积、在 pH 0-14 范围内稳定的有机共聚物上。

除了具有二乙烯基苯 (DVB) 聚合物对 pH 值的稳定性之外，Oasis MCX 还比硅胶基质混合型固相提取吸附剂具有更大的结合容量。在固相提取方法的开发、优化和使用过程中可在混合型吸附剂上进行全 pH 范围 (0-14) 操作，使您不仅可以快速、直接地进行方法开发，而且有助于确保获得稳定、耐用的方法。不存在由于硅胶颗粒在高 pH 值时的溶解或在低 pH 值时的键合相脱落而导致的分析物穿透或回收率损失。

使用混合型固相提取吸附剂从生物基质 (如血浆、尿液、胆汁和组织匀浆) 中有效提取碱性化合物时，需要高的吸附容量 (无论是反相保留干扰物还是离子交换选择性保留目标物都一样)。典型的硅胶基质混合型吸附剂是通过一个难以控制的复杂过程合成的，并且具有相对低的交换容量，在 0.06-0.2 meq/g 范围内。

Oasis MCX 则通过新型、控制良好的沃特世生产工艺合成，可重现地获得具有 1.0 meq/g 的磺酸-离子交换容量的吸附剂。有 2 种粒径 (60 μm 和 30 μm) 可供选用。

OASIS MAX 化学技术

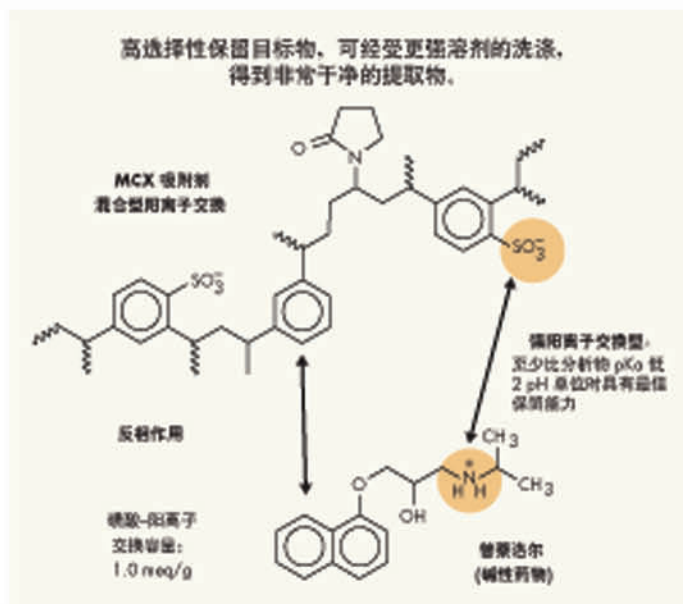
混合型强阴离子交换反相吸附剂

对酸性化合物具有高选择性和灵敏度

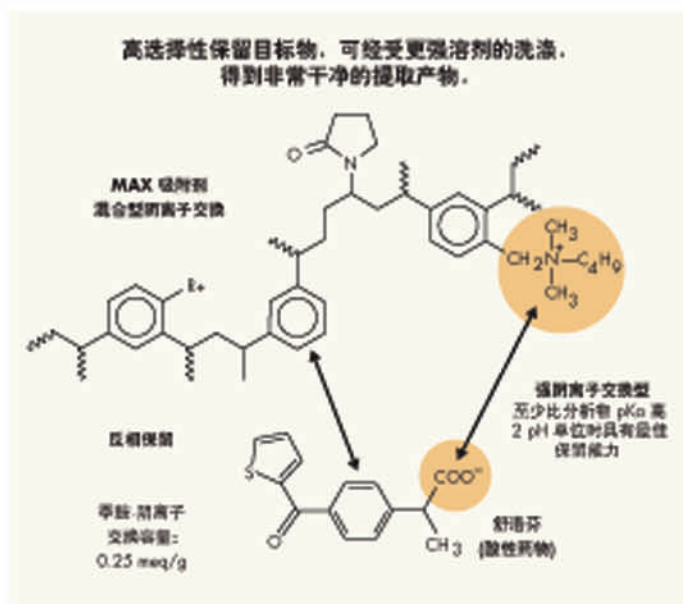
Oasis MAX 设计用于克服传统硅胶基质混合型固相提取吸附剂的局限性。它是一种在 pH 0-14 范围内稳定的混合型强阴离子交换、水可浸润性聚合物吸附剂。您现在可使用可靠的固相提取来检测、确认或定量生物体液中的酸性化合物及其代谢物。利用 Oasis MAX 的选择性和稳定性，可通过固相提取步骤从复杂的样品中将分析物分成两部分：酸性化合物和碱性/中性化合物。分馏提取物可通过多种分析方法或多种联用分析技术 (LC/MS 和 GC/MS) 进行分析。

Oasis MAX 通过新型、控制良好的沃特世生产工艺合成，可重现地获得具有 0.3 meq/g 的季胺-离子交换容量的吸附剂。有 2 种粒径 (60 μm 和 30 μm) 可供选用。

Oasis MCX 吸附剂上的药物-吸附剂相互作用



Oasis MAX 吸附剂上的药物-吸附剂相互作用



OASIS WCX 化学技术

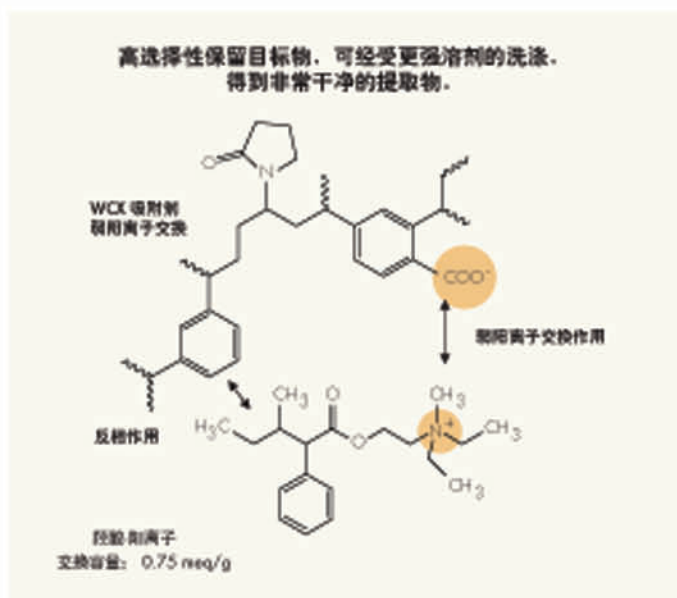
混合型弱阳离子交换反相吸附剂

对强碱性化合物具有高选择性和灵敏度

Oasis WCX 设计用于强碱性化合物如：季胺的样品前处理。它是一种弱阳离子交换、混合型、水可浸润性聚合物吸附剂，在 pH 0-14 范围内稳定。Oasis WCX 具有 Oasis HLB 的所有优点。使用 Oasis WCX 的稳定、高选择性固相提取方法，可检测、确认及定量生物体液中的强碱性化合物如季胺。

Oasis WCX 通过新型、控制良好的沃特世生产工艺合成，可重现地获得具有 0.7 meq/g 的羧酸-离子交换容量的吸附剂。有 3 种粒径 (60 μ m、30 μ m、和 5 μ m) 可供选用。

Oasis WCX 吸附剂上的药物-吸附剂相互作用



OASIS WAX 化学技术

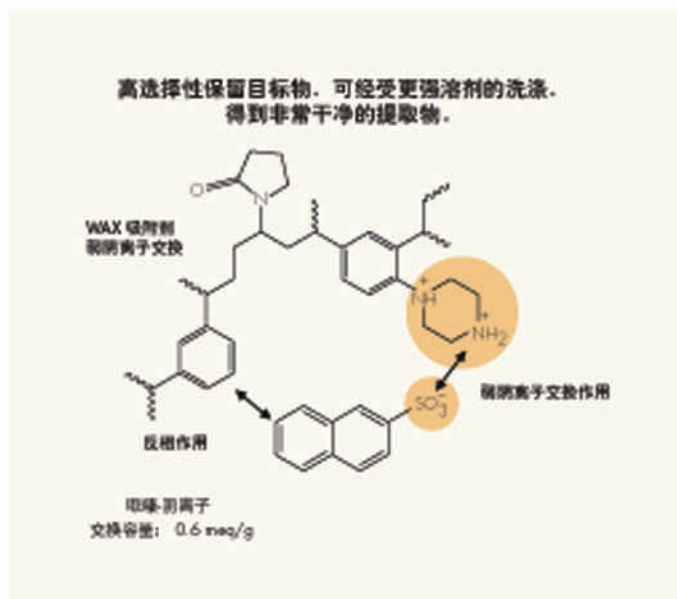
混合型弱阴离子交换反相吸附剂

对强酸性化合物具有高选择性和灵敏度

Oasis WAX 设计用于强酸性化合物的样品前处理。它是一种弱阴离子交换、混合型、水可浸润性聚合物吸附剂，在 pH 0-14 范围内稳定。Oasis WAX 具有 Oasis HLB 的所有优点。使用 Oasis WAX 的稳定、高选择性固相提取方法，可检测、确认及定量生物体液中的强酸性化合物。

Oasis WAX 通过新型、控制良好的沃特世生产工艺合成，可重现地获得具有 0.6 meq/g 的咪唑-离子交换容量的吸附剂。有 3 种粒径 (60 μ m、30 μ m、和 5 μ m) 可供选用。

Oasis WAX 吸附剂上的药物-吸附剂相互作用



产品形式

OASIS 固相提取产品家族

Oasis 家族的所有吸附剂和产品形式都是在符合 ISO 9000 标准的沃特世工厂制造的。其生产环境符合美国 FDA (食品药品监督管理局) 对于 I 类医疗器械的 cGMP 规范要求。



- OASIS μ ELUTION 提取板
- OASIS 96-孔提取板
- OASIS 注射针筒式小柱
- OASIS 玻璃小柱
- OASIS 在线 SPE 色谱柱

OASIS 固相提取产品家族

OASIS μ ELUTION 提取板

- 专利的 μ Elution 提取板设计*
- 使低至 25 μ L 的小洗脱体积成为可能
- 无需蒸发和再定容，洗脱后即可进样
- 小体积样品的理想提取工具
- 浓缩倍数可达 15 倍
- 与大多数液体处理自动化装置兼容，可进行自动、可靠的高通量固相提取(HT-SPE)



OASIS 96-孔提取板

- 创新性的两阶孔设计 (获 1999 年 R&D100 大奖)
- 高通量和高回收率
- 孔中填料有 5 mg、10 mg、30 mg、和 60 mg 多种规格可供选用
- 与大多数液体处理自动化装置兼容，可进行自动、可靠的高通量固相提取 (HT-SPE)



*美国专利号 6,723,236

OASIS 注射针筒式小柱

- 超净柱管材料和筛板
- 有 1cc 到 35cc 多种规格的小柱供选
- 不同填料量(从 10mg 至 5g)的小柱供选
- 有三种规格的无凸缘注射筒小柱可供选用：
1 cc, 3 cc, 6 cc
- 另有：带 Luer 进口接头和出口接头的 Plus 小柱可供选用，规格为 225 mg



OASIS 玻璃小柱

- 带特氟隆筛板的超净玻璃材质注射针筒式小柱
- 可用于 ppt 级的内分泌干扰物质分析
- 有 5 cc (200 mg) 规格可供选用



OASIS 在线 SPE 色谱柱

- 可靠耐用、重现性好的超快在线分析
- 与所有在线分析系统相兼容
- 有多种不同的规格、粒径及吸附剂组合可供选用



OASIS μ ELUTION 板

沃特世最新的固相提取技术和产品创新

- 洗脱体积低至 25 μ L
- 无需蒸发和重新溶解定容
- 小体积样品的理想提取工具
- 浓缩倍数可达 15 倍

现在您能自信地对从小体积的样品 (10-25 μ L) 至最大量 375 μ L 的样品进行 SPE 净化和分析物富集。沃特世 Oasis μ Elution 提取板采用专利的板型设计, 将性能优异且用户口碑良好的 Oasis 吸附剂化学和简单直接的提取方法有效结合, 在提供高回收率和洁净的提取物的同时, 可将洗脱体积降低至 25 μ L。



Oasis μ Elution 技术与圆盘技术的比较

目前市面上有两种主要的低洗脱体积 SPE 技术: SPE 圆盘和 Oasis μ Elution 提取板。这两种技术之间有三项主要区别, 因此性能上的差异很大: 外形比例、滞留体积和洗脱体积。

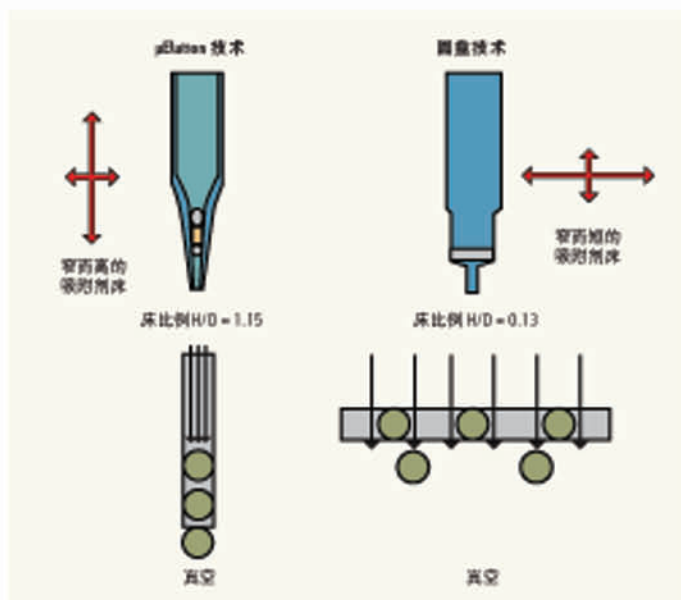
SPE 产品的性能与其吸附剂床的外形比例 (高度/直径, H/D) 有一定的关系, H/D 比例小于 1.0 通常会影响到提取效率。在 SPE 圆盘的设计中 (如: 膜/玻璃纤维圆盘), 由于仅在薄的支持结构中加入少量的吸附剂, 因此流动性非常好, 但外形比例很小, H/D 仅为 0.13。相反, Oasis μ Elution 技术使用内锥形孔, 其中填充了高容量的 Oasis 吸附剂, 外形比例 H/D 高达 1.15, 几乎是圆盘技术的 9 倍。Oasis μ Elution 提取板孔的作用就像色谱柱一样, 将 SPE 过程的关键步骤中分析物的损失降至最小, 提高了总的提取效率。

要想降低洗脱体积, 就必须具有小的滞留体积。SPE 圆盘的滞留体积在 35-65 μ L 之间, 与之相比, Oasis μ Elution 提取板的吸附剂床加上筛板的总滞留体积仅为 15 μ L。由于只有不到一半至四分之一的滞留体积, 因此可使洗脱体积降到最小, 并可降低分析物在洗脱过程中的损失, 改善了回收率和结果精度。

将 SPE 过程中的洗脱体积降至最低对于评价 SPE 的效果、回收率和精确度至关重要。Oasis μ Elution 提取板的洗脱体积一般仅在 25-50 μ L, 而盘式 SPE 产品的洗脱体积一般高达 75-300 μ L。

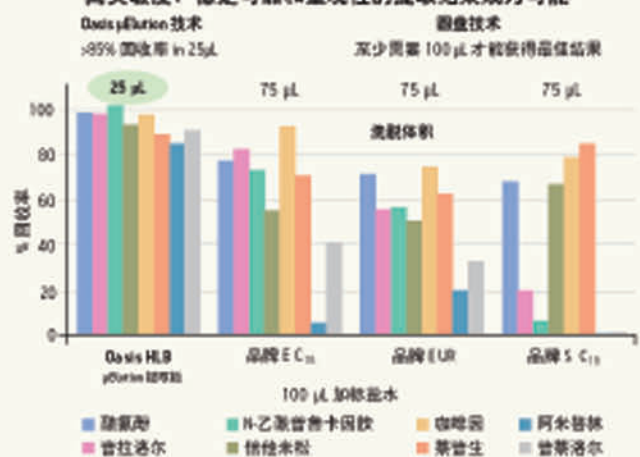
体积仅 25 μ L 且重复性好的洗脱过程简化了 SPE 操作, 即使是非常小体积的样品也能可靠地进行 SPE 净化, 样品可以被富集 15 倍之多。这样可以不再需要花时间对洗脱液进行蒸发浓缩, 并且如果洗脱溶剂恰好能与液相色谱/质谱 (LC/MS) 流动相兼容, 那么蒸发/再定容操作也可以省略。创新的 Oasis μ Elution 提取板能够帮助您开发出稳定耐用的方法, 获得灵敏度高, 选择性好和重现性好的分析结果, 却不需要进行蒸发/再定容的操作。

μ Elution 技术与圆盘技术的比较



μ Elution 技术与圆盘技术的回收率比较

Oasis μ Elution 提取板的创新特性使无需经蒸发和再定容步骤而获得高灵敏度、稳定可靠和重现性的提取结果成为可能



μElution提取板的负载能力

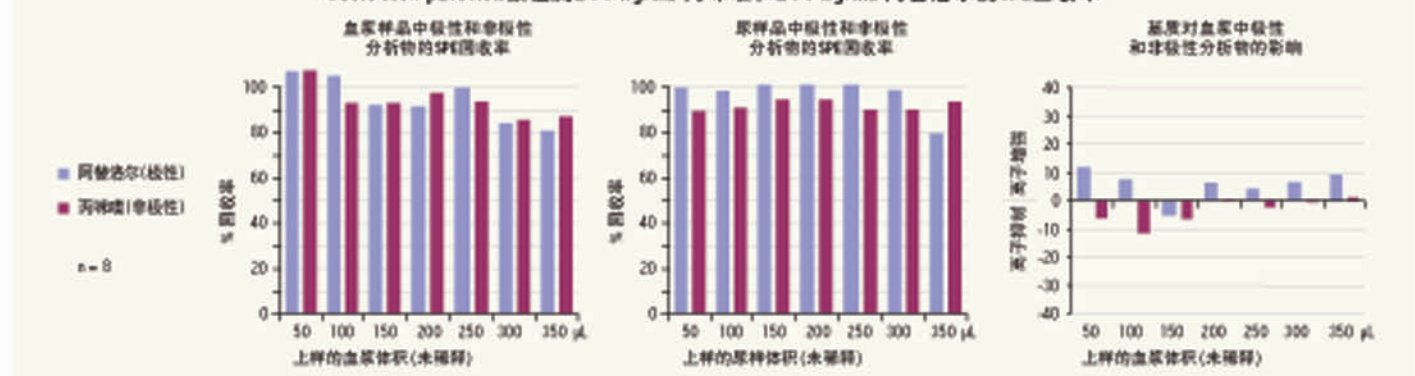
SPE 产品的负载能力是指在上样条件下能够保留在吸附剂柱床上的待分析物以及样品中内源性干扰组分的总质量。当所上样的样品量超过 SPE 吸附剂的负载能力时，待分析物将发生“流穿”而造成回收率下降。Oasis 吸附剂具有与生俱来的高负载能力，即使 Oasis μElution 提取板的每个孔中的吸附剂量只有 2mg。

为了测定 Oasis μElution 提取板的负载能力，我们将空白血浆和空白尿样分别添加 200 ng/mL 丙咪嗪（非极性碱）标准品和 200 ng/mL 阿替洛尔（极性碱）标准品，然后将血浆样品用 4% 的磷酸溶液按 1:1 体积比进行稀释，尿样用水按 1:1 体积比进行稀释，上样到 μElution 提取板，逐渐增加上样体积（从 50 μL 到 350 μL，每次增加 50 μL），计算 SPE 的回收率并根据不同添加浓度作图。

Oasis MCX μElution 96 孔板 分析用 SPE 方案



Oasis MCX μElution 板检测 200 ng/mL 丙咪嗪和 200 ng/mL 阿替洛尔的 SPE 回收率



OASIS 96 孔提取板

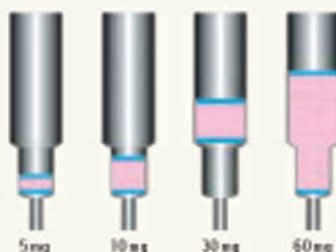
通用型高通量 Oasis 96 孔提取板

沃特世获奖的提取板设计，拥有五种吸附剂化学技术和四种不同的吸附剂重量，一种提取产品形式可以为 SPE 提取多种灵活的高通量选择。Oasis 96 孔提取板设计用于多种规格的提取装置和大多数自动化的液体处理系统。Oasis 吸附剂独特的疏水性和水可浸润性平衡设计，意味着您永远无需担心会由于 Oasis 96 孔提

取板的个别孔干涸而导致不良结果。Oasis SPE 产品会始终如您所愿：性能稳定可靠，为包括极性和碱性化合物在内的众多分析物提供高而重现的回收率结果，其相对标准偏差 (RSD) 小于 5% (n=96)。

沃特世 96 孔提取板设计

1999 年
R&D 100 大奖
两阶孔设计



通过改变筛板大小及其位置，同样的提取板可在每个孔中填充不同数量的吸附剂。即使为得到更小的洗脱体积而使用较少的吸附剂量，我们的设计一样能让您得到最佳的回收率。



OASIS 在线 SPE 色谱柱

在线 SPE 柱用于 LC/MS/MS 分析

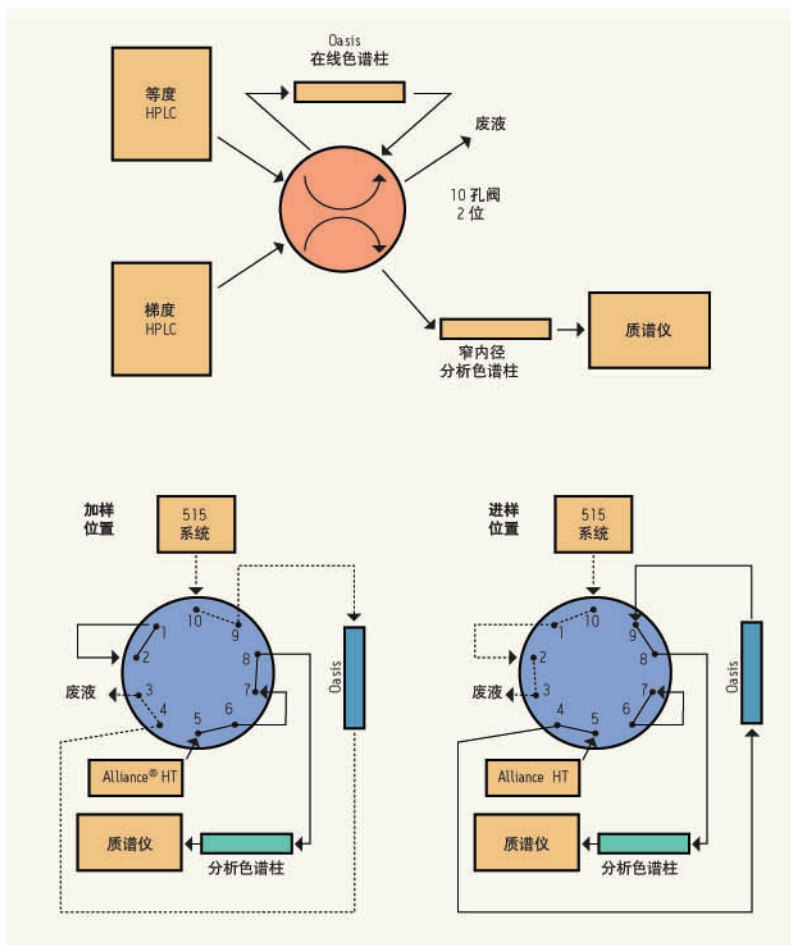
有 3 种不同设计的 Oasis 在线 SPE 柱供选择，满足不同的在线分析需求

- Oasis 卡套柱：可装入 Sentry™ 柱套中使用，手拧即可方便而快速地进行更换[1]。
- Oasis 直接连接色谱柱：可直接拧接到切换阀上，或与类似常规 HPLC 色谱柱的接头相连[2]。
- Oasis 色谱柱：具有与传统 HPLC 色谱柱一样的接头和硬件[3]。



上述三种不同设计的在线 SPE 柱都有 5 种不同的 Oasis 吸附剂 (HLB、MCX、MAX、WCX、WAX) 供选择，而且粒径和尺寸也有不同的选择。Oasis 在线 SPE 柱与合适的窄内径分析柱 (如 XBridge™、SunFire™、Atlantis®、XTerra® 或 Symmetry® 色谱柱) 联用能够达到对复杂基质中特定的分析物进行在线分析。

在线 SPE/LC/MS 分析的系统配置



方法学

OASIS 方法学

要进行 SPE 方法开发，首先要了解样品的基质情况 - 目标分析物以及潜在内源性干扰物的特性和相对浓度。然后明智地选择吸附剂以及上样、清洗和洗脱步骤所用的溶剂，以建立稳定、可靠、选择性好的方法。

沃特世的应用化学家已设计了多种可改善该过程效率的方法。

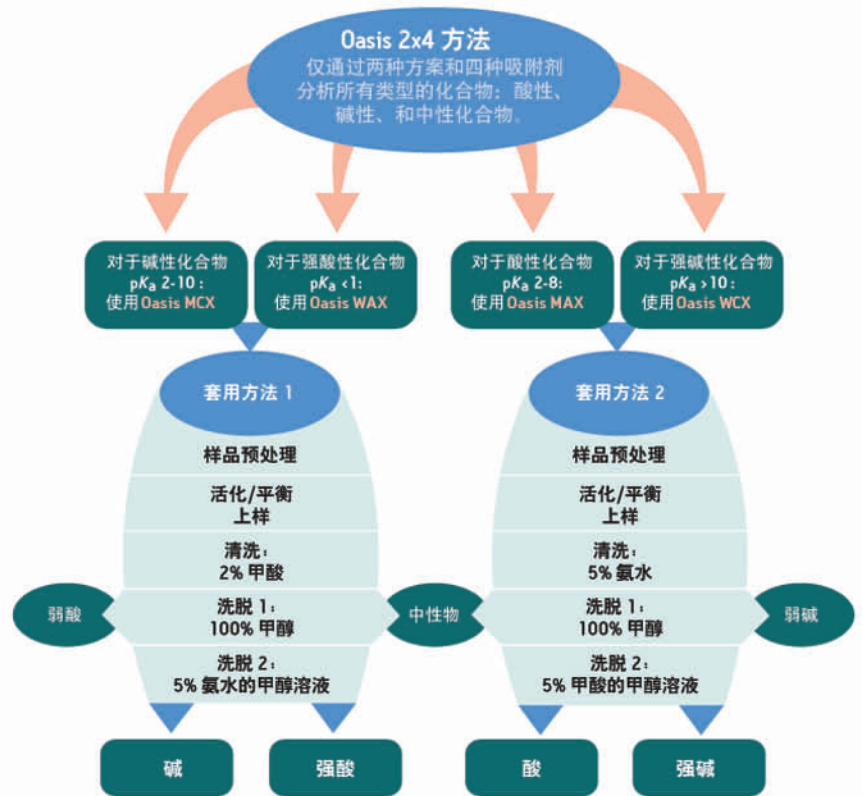
- OASIS 2X4 方法
- OASIS 2X4 优化方法
- 适合 OASIS μ ELUTION 提取板的“优化” OASIS 2X4 方法
- OASIS HLB 通用方法
- OASIS HLB 优化方法
- OASIS 高级方法学

3A: OASIS 2X4 方法

Oasis 2x4 方法是 SPE 吸附剂和方案选择的简单且符合逻辑的途径。两种方案和四种吸附剂的组合，提供了提取酸性、碱性、和中性化合物的灵活性，在去除基质干扰物的同时对目标化合物有高的 SPE 回收率。

按照流程图列出的简单步骤即可得到回收率高且干净的提取物：

- 分析目标化合物的性质(中性、酸性或碱性, pKa)
- 选择一种 Oasis 吸附剂(四选一)
- 应用方法(二选一)
- 进行 LC 分析, 计算 SPE 回收率

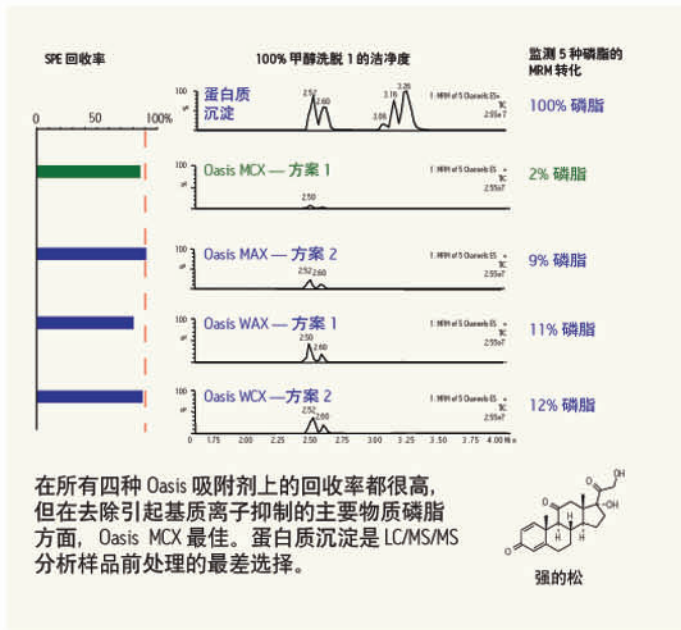


注意：四种吸附剂中的任一种均可在每种方案的洗脱步骤 1 将中性分析物分离出来。选择能最有效去除特定基质干扰物质的离子交换吸附剂。如下应用实例说明了如何为中性化合物的净化选择合适的吸附剂和试验方案。

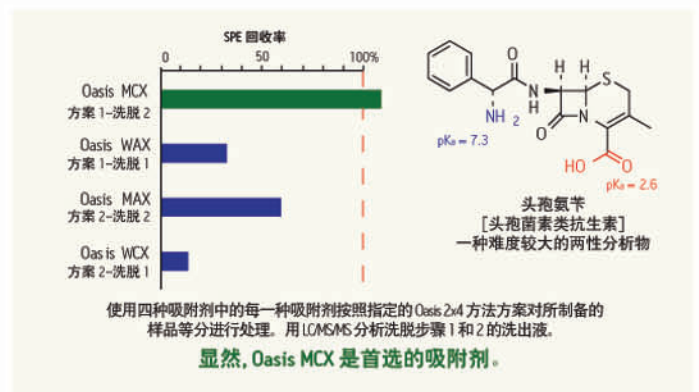
Oasis 吸附剂选择板和小柱选择包装

Oasis 吸附剂选择板和小柱选择包装能实现快速开发液相色谱/质谱分析所用的 SPE 方法。将所有四种 Oasis 离子交换吸附剂(MCX、MAX、WAX 和 WCX)组合在单个板上，可以很方便地试验得到未知物质、两性离子化合物或具有不同保留/洗脱性质的混合物的有效分离的最佳方法。

应用实例：血浆中的强的松



评价 Oasis 2 x 4 方法对头孢氨苄的净化效果



Oasis 2x4 方法，对概念的证实

为了说明 Oasis 2x4 方法的合理性、简单和有效性，我们准备了五个分别添加了以下化合物的鼠血浆样品：

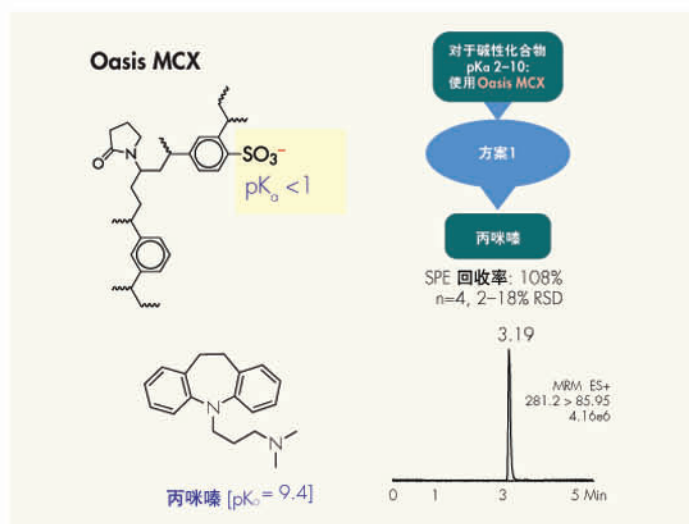
- 丙咪嗪，一种碱，共轭酸的 $pK_a = 9.4$
- 布洛芬，一种酸， $pK_a = 5.2$
- 癸烷磺酸，一种强酸， $pK_a < 0.5$
- 戊乙胺脂，一种季胺(强碱)共轭酸的 $pK_a > 12$
- 强的松，一种中性化合物

每份血浆样品用 4% 磷酸水溶液按 1:1 体积比进行酸化稀释。根据目标分析物的特性，使用 Oasis 2x4 方法中指定的 Oasis 吸附剂和方法进行样品净化处理，然后使用 LC/MS/MS 分析来确定 SPE 回收率。

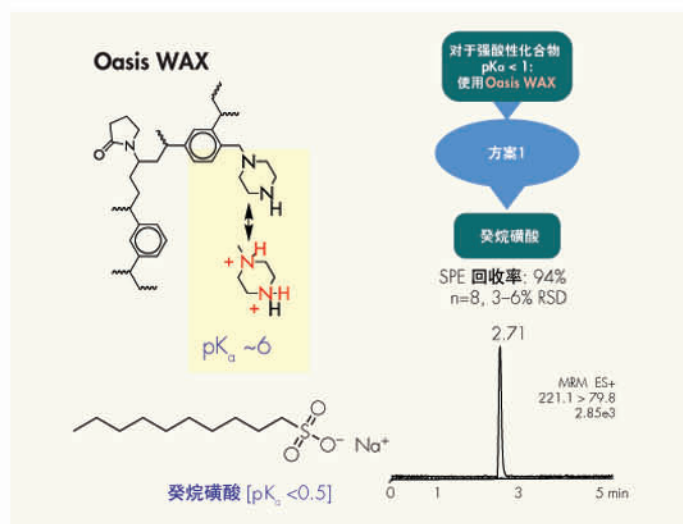
如前页所示，四种吸附剂都可处理中性分析物。四种方法中，Oasis MCX 的方案 1 在除去几乎所有磷脂(主要的基质干扰物，是 LC/MS 分析中导致离子抑制、灵敏度损失及定量不准确的已知因素)方面表现出众。

对于离子型和可离子化的测试分析物，采用推荐的吸附剂/方案结合的 Oasis 2x4 方法可实现基本的定量回收和优异的净化效率。结果如下面的四个图所示。

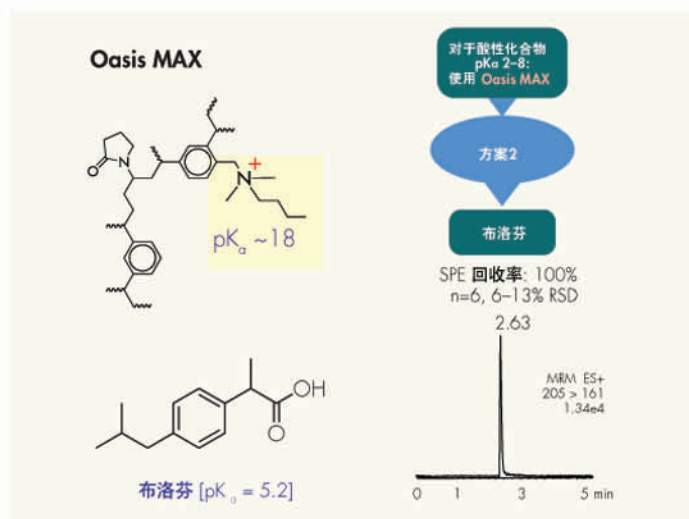
MCX 上的 Oasis 2x4 方法试验：碱的分离



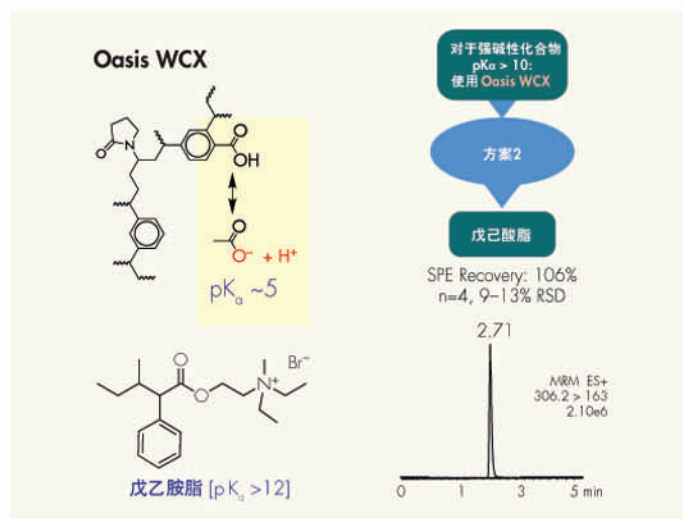
MCX 上的 Oasis 2x4 方法试验：强酸的分离



MAX 上的 Oasis 2x4 方法试验：酸的分离



MCX 上的 Oasis 2x4 方法试验：强碱的分离

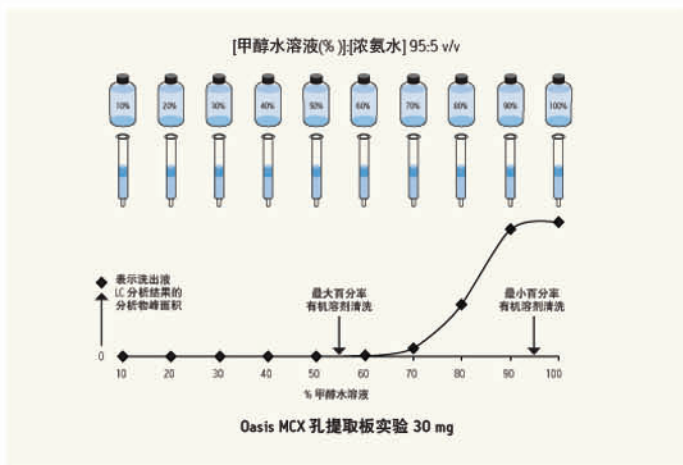


3B: OASIS 2X4 优化方法

在混合型吸附剂 (MCX、MAX、WCX、WAX) 上对 Oasis 2x4 方法进行优化, 可具有两种不同色谱分离机制 (反相和离子交换) 的所有优点。通过改变 pH 值可控制吸附剂上的交换点以及分析物和干扰物中性、酸性或碱性部分各自的离子化状态。这样, 就可通过疏水性或离子作用实现选择性保留。同时, 通过调节有机溶剂的浓度, 可根据相对疏水性微调洗脱效果。从而获得了更洁净的提取物, 去除了基质干扰物质并增加了

3B-1: Oasis MCX 2x4 方法—优化用于碱性化合物

当要求对碱性化合物 [pKa 2-10] 有最大的选择性和灵敏度以达到最低检测限 (LOD) 和最低定量限 (LOQ) 时, 建议优化方案 1。例如, 进行清洗-洗脱研究来确定丙咪嗪在 Oasis MCX 上的最

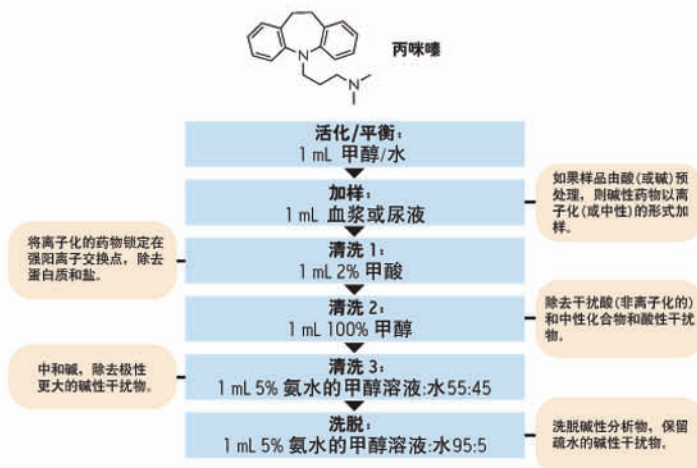


第二例说明了利用优化的 Oasis MCX 方法来测定尿液中甲基苯丙胺的突出优点。利用清洗-洗脱研究获得清洗 3 溶液中三乙胺 (TEA) 的最佳浓度 (左下)。这样, 就选择性地去除了叔胺

分析方法的灵敏度。

在下面的示例中, 我们将说明在有系统地改变有机溶剂百分率的情况下, 直接清洗-洗脱研究怎样用于确定洗涤和洗脱步骤中 SPE 溶剂的最佳组分。您也可以对另一变量如 pH 或离子强度进行类似的实验。

适用于丙咪嗪的优化 Oasis MCX 方法

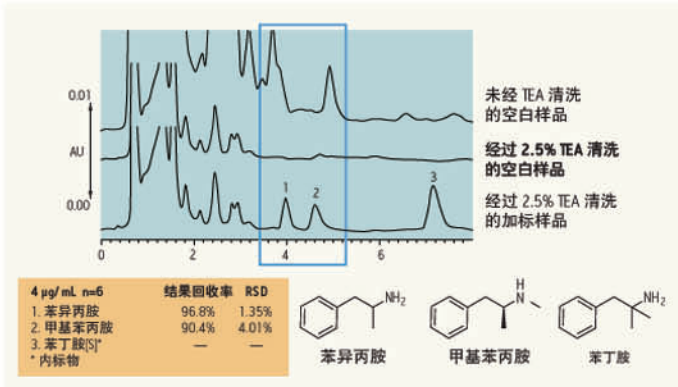


和芳族胺干扰物。如 LC/UV 数据所示 (右下), 对伯胺和仲胺分析物的定量测量显示了良好的相对标准偏差 (RSD)。

Oasis MCX 在尿液分析中的应用: 苯异丙胺和甲基苯丙胺



适用于定量分析尿液中的甲基苯丙胺的优化 Oasis MCX 方法

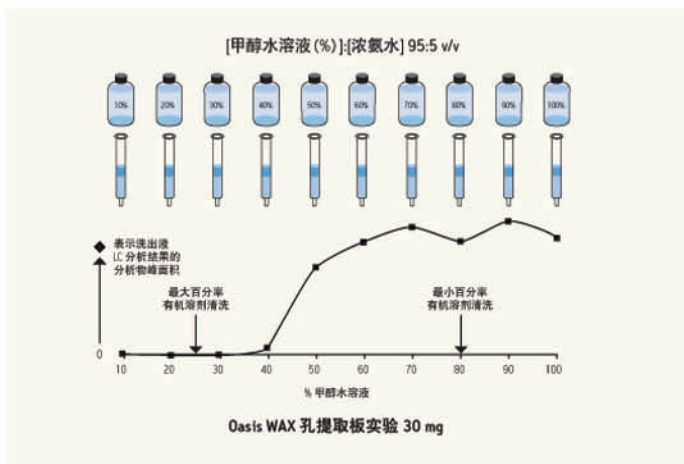


3B-2: Oasis WAX 2x4 方法 — 优化用于强酸性化合物

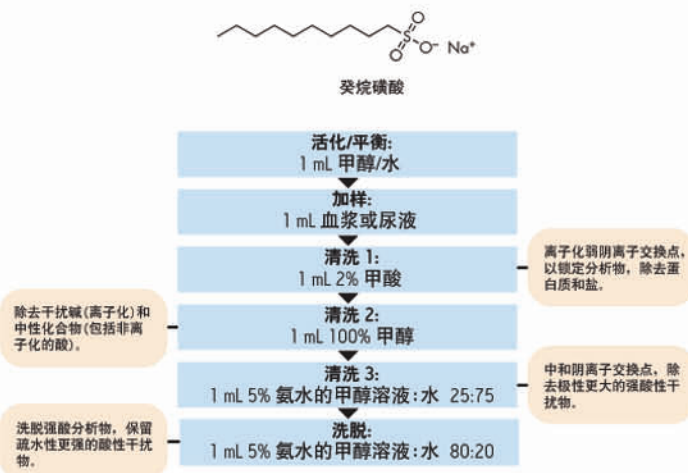
当要求对强酸性化合物 $[pK_a < 1]$ 有最大的选择性和灵敏度以达到最低检测限 (LOD) 和最低定量限 (LOQ) 时, 建议优化方案 1。例如, 进行清洗-洗脱研究来确定癸烷磺酸在 Oasis WAX 上的

最佳保留和洗脱参数(左下)。然后用这些实验数据去优化 Oasis WAX 方法(右下), 以充分去除中性、酸性和碱性干扰物, 得到选择性更好的方法。

清洗-洗脱研究



适用于癸烷磺酸的优化 Oasis WAX 方法

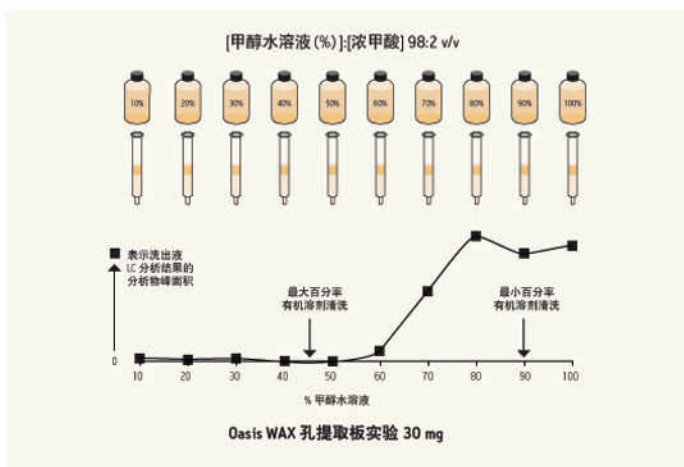


3B-3: Oasis MAX 2x4 方法 — 优化用于酸性化合物

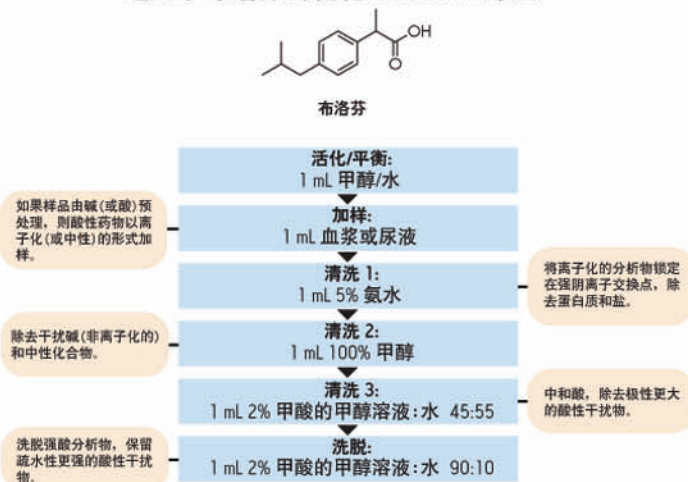
当要求对酸性化合物 $[pK_a 2-8]$ 有最大的选择性和灵敏度以达到最低检测限 (LOD) 和最低定量限 (LOQ) 时, 建议优化方案 2。例如, 进行清洗-洗脱研究来确定异丁苯丙酸(布洛芬)在

Oasis WAX 上的最佳保留和洗脱参数(左下)。然后用这些实验数据去优化 Oasis WAX SPE 方法(右下), 以充分去除中性、酸性和碱性干扰物, 得到选择性更好的方法。

清洗-洗脱研究



适用于布洛芬的优化 Oasis MAX 方法

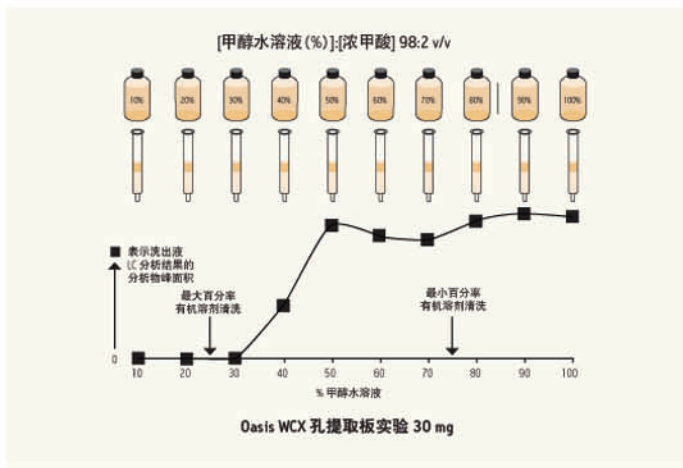


3B-4: Oasis WCX 2x4 方法—优化用于强碱性化合物

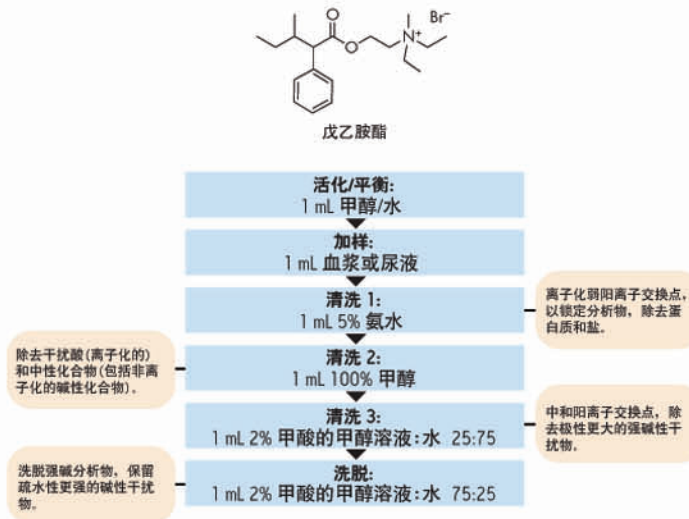
当要求对强碱性化合物($pK_a > 10$)有最大的选择性和灵敏度以达到最低检测限(LCD)和最低定量限(LOQ)时, 建议优化方案2。例如。进行清洗-洗脱研究来确定戊乙胺酯在Oasis WCX上的

最佳保留和洗脱参数(左下)。然后用这些实验数据去优化 Oasis WCX SPE 方法(右下), 以充分去除中性、酸性和碱性干扰物, 得到选择性更好的方法。

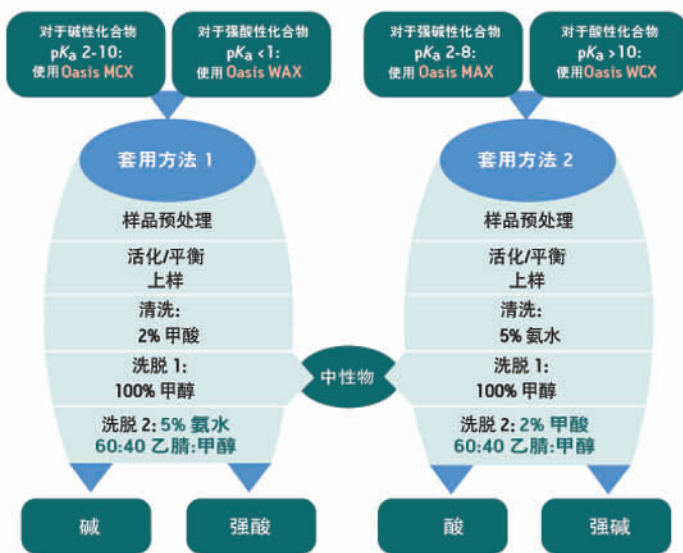
清洗-洗脱研究



适用于戊乙胺酯的优化 Oasis WCX 方法



3C: 适合Oasis μ Elution提取板用的“优化”Oasis 2x4方法



需要对 Oasis 2x4 方法中的洗脱溶剂进行优化, 以满足小洗脱体积的要求。甲醇作为一种通用的洗脱溶剂效果很好, 但对于 25 μ L 的洗脱体积要求则洗脱强度不够。我们建议使用 μ Elution 提取板时, 选择洗脱强度足够高的洗脱液, 在小体积用量时即可将待分析物充分洗脱下来, 而且还要适合洗脱不同类型的化合物。

“优化”的 Oasis 2x4 方法用于 Oasis μ Elution 提取板时, 我们建议用 60% 甲腈: 40% 甲醇混合溶剂(需要添加甲酸或者氨水)的洗脱液并以此作为方法开发的起始点。

本流程图是一些简单实现高回收率和提取物的通用步骤:

- 分析目标化合物的性质(中性、酸性或碱性, pK_a)
- 选择一种 Oasis 吸附剂(四选一)
- 应用方法(二选一)
- 进行 LC 分析, 计算 SPE 回收率

Oasis 2x4 方法验证

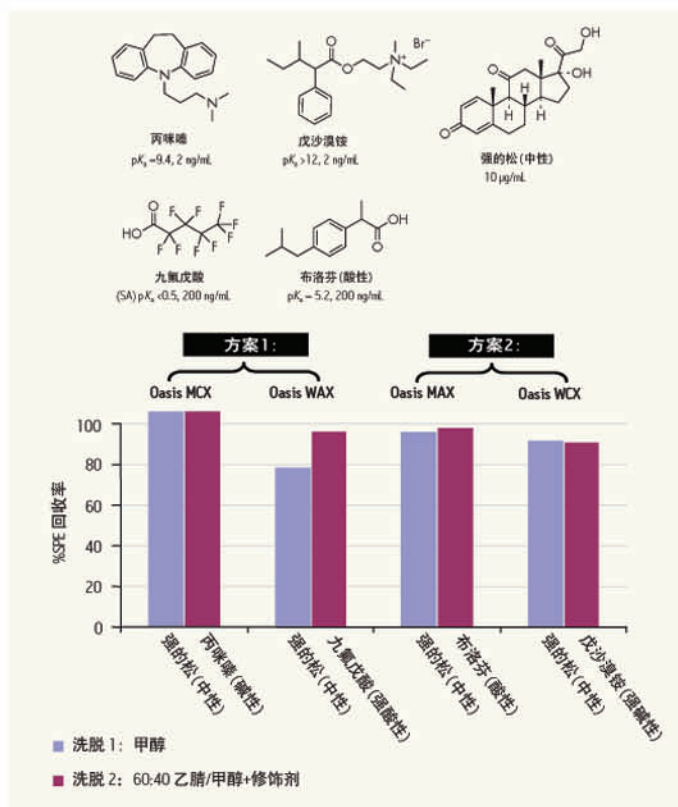
回收率研究:

为证明 Oasis 2x4 方法合理、简单和有效, 我们准备了 5 个分别添加了以下化合物的鼠血浆样品:

- 丙咪嗪: pK_a -9.4 (碱性)
- 布洛芬: pK_a -5.2 (酸性)
- 戊沙溴铵: pK_a >12 (季铵)
- 九氟戊酸: pK_a <0.5 (强酸)
- 强的松: 中性

每个样品用 4% 的磷酸水溶液 (1:1, 体积比) 进行稀释和酸化后, 分别按照 Oasis 2x4 的方案进行实验, 即先根据目标化合物的性质选择相对应的离子交换和反相复合模式吸附剂, 再根据对应的操作流程进行样品净化, 然后通过 LC/MS/MS 分析来确定 SPE 回收率。对于中性分析物则采用所有 4 种吸附剂进行样品净化。

鼠血浆的分析物加标



3D: OASIS HLB 通用方法

1996 年, 沃特世推出了第一个亲水亲脂平衡的聚合物 SPE 吸附剂 - Oasis HLB。通过对化学结构和颗粒形态的精心设计 (见第 6 页), SPE 的性能得到极大的提高。

当目标提取物为各种不同的酸性、碱性和中性化合物时, 推荐采用 Oasis HLB 通用方法去除样品中不保留的基质组份 (如: 盐、糖、极性脂质、蛋白质等), 同时高重现性的保留不同极性的酸性、碱性和中性分析物, 并在后续洗脱步骤中得到目标化合物。

将 C_{18} 键合硅胶上的 SPE 方法转移到使用 Oasis HLB 产品时, 请注意 Oasis HLB 的三个独特优点:

- 它具有高的吸附容量 (表面积大 2-3 倍), 这意味着相应的吸附剂需要量更少。吸附剂床和洗脱体积可以减少。填料量较少的产品会更有效。

- 它具有高的保留能力 (3-5 倍), 可减少穿透、提高富集因子, 并能够微调梯度洗脱步骤, 以获得更具选择性的洗脱顺序。特别疏水的分析物可能需要更强的洗脱溶剂。对于可与 HLB 骨架上的 N-乙炔吡咯烷酮结构发生氢键作用的极性化合物如酚 [pK_a 在 9 以上], 可能需要质子溶剂 (如: 甲醇) 而不是非质子溶剂 (如: 乙腈) 才能进行有效洗脱。
- 其在 pH 0-14 范围内所具有的突出稳定性和与多数有机溶剂的相容性, 有助于开发出稳定、可靠的方法。

适用于酸性/碱性/中性化合物的 Oasis HLB 通用方法

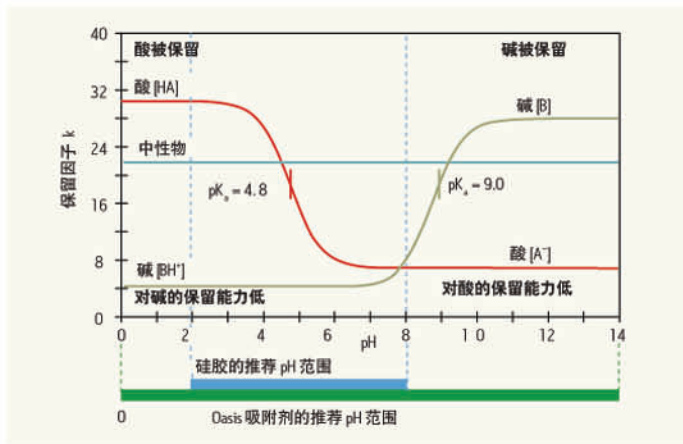


3E: OASIS HLB 优化方法

可应用化学和色谱学原理来优化 Oasis HLB 方法。通过改变流动相的 pH 和有机溶剂相对于水的比例，可极大地提高选择性、控制保留效果。

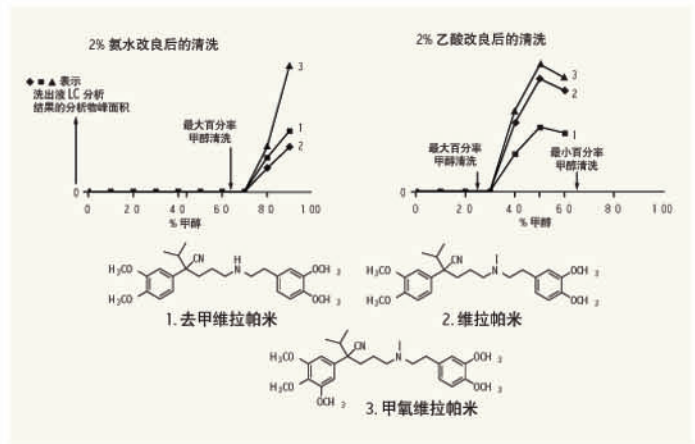
如果分析物和干扰物是可离子化的，可以用弱的流动相将处于带电状态的高极性化合物洗脱出来。如果通过改变 pH 将它们转化成中性形式，则主要通过它们与吸附剂表面疏水作用的强度得到保留。这时就需要有机溶剂浓度高的强流动相才能实现成功的洗脱。

理论：酸性、碱性和中性化合物的保留因子 [k] 与 pH 的关系

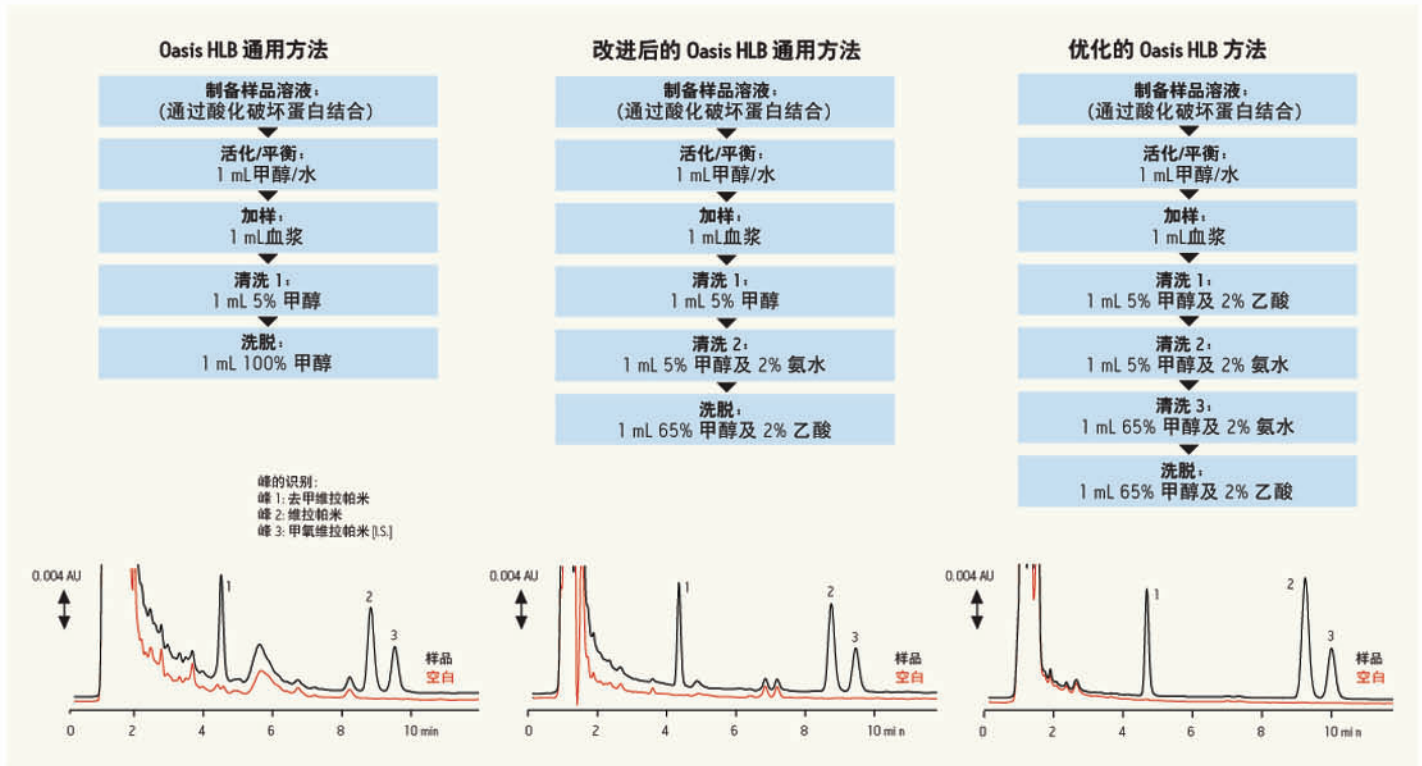


沃特世化学家已发表的研究论文清楚地说明了这种二维(2D)方法带给 Oasis HLB 的优势。下图中概括了保留理论、对维拉帕米及其两个代谢产物的清洗-洗脱研究以及通过优化 Oasis HLB 方法而得到的连续选择性提高。

血浆中的维拉帕米及其代谢产物的清洗-洗脱研究



方法开发优化对色谱的影响：血浆中的维拉帕米



3F: OASIS 高级方法学

以灵活的产品形式出现的沃特世 Oasis 产品家族采用独特的专利吸附剂，加上我们的一系列方法开发策略，使传统 SPE 的应用更加简单和高效。而且使您能够从容应对样品前处理

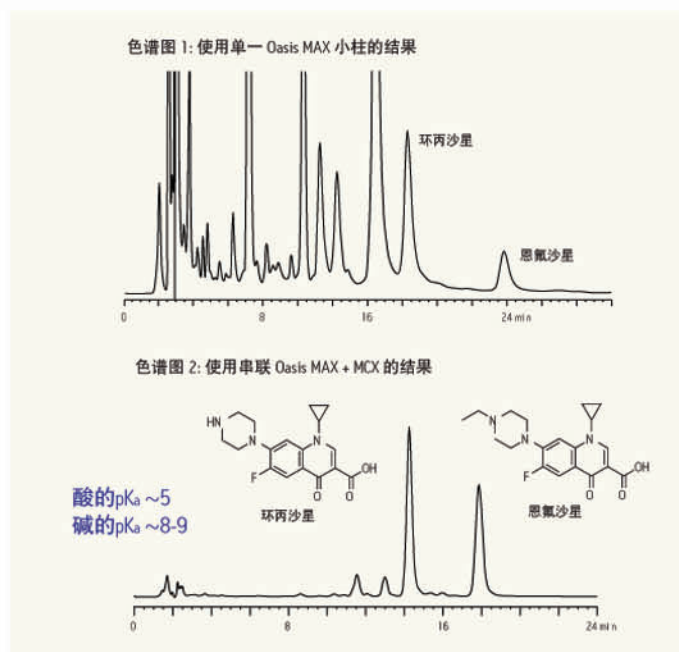
使用两个小柱的正交 SPE - 功能最强大的方法

对每种复杂的基质，进行净化和分离的最根本优化方法是采用串联的正交分离方式(如：反相和离子交换)。可用接头将单独的小柱联接起来。通过精心设计流动相的兼容性和保留模式的顺序，第一个小柱的最终洗出液可直接加入第二个小柱。然后抛弃第一个小柱，用适当体积比例的溶剂对第二个小柱进行洗涤和洗脱。可用较大的第一小柱除去了大多数的基质干扰物。用较小的第二小柱进一步富集分析物并使富集因子最大化。

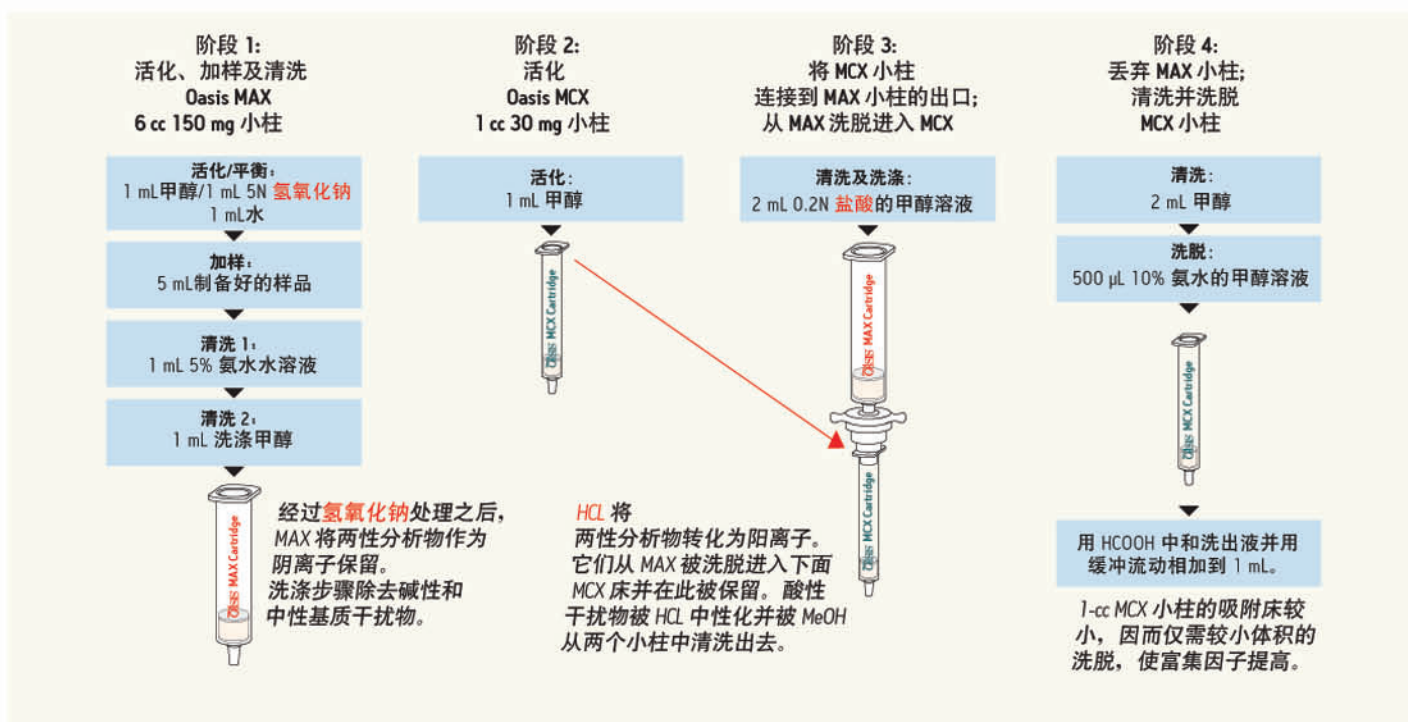
动物组织均浆是一种复杂的基质，其所含的内源性干扰物会使 SPE 吸附剂的离子交换和反相容量过载。当分析物是两性时，如氟喹诺酮类抗生素，难度将进一步加大。相对于采用单一小柱进行净化，采用精心设计的串联 Oasis MAX-MCX 方法可成功克服这种挑战，实现令人惊叹的结果。右边的色谱图显示了对浓度低于 ppb 的环丙沙星和恩氟沙星的选择性分离和确信测定。

的新挑战，不论这些挑战是近来出现的还是过去无法通过 SPE 方法解决的。

串联 Oasis MAX-MCX 对牛肾组织中氟喹诺酮类抗生素的提取结果 - 加标量为 1 µg/kg



适用于两性氟喹诺酮类抗生素的串联 Oasis MAX-MCX 方法



Oasis HLB 样品萃取产品

描述	粒径	数量	部件编号	
Oasis HLB 柱体	1 cc/10 mg	30 μm	100/盒	186000383
Oasis HLB 柱体	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	WAT094225
NEW Oasis HLB 柱体	1 cc/30 mg	30 μm	1000/盒	186003908
Oasis HLB 无凸缘小柱	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	186001879
Oasis HLB 柱体, 含Gilson ASPC 适配器	1 cc/10 mg	30 μm	500/盒	186000988
Oasis HLB 柱体, 含Gilson ASPC 适配器	1 cc/30 mg	30 μm	500/盒	WAT058882
Oasis HLB 柱体	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	WAT094226
Oasis HLB 无凸缘小柱	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	186001880
Oasis HLB 柱体, 含Gilson ASPC 适配器	3 cc/60 mg	30 μm	500/盒	WAT058883
Oasis HLB 柱体	6 cc/200 mg	30 μm	30/盒	WAT106202
Oasis HLB	3 cc/400 mg	60 μm	100/盒	186003849
NEW Oasis HLB 柱体	3 cc/540 mg	60 μm	100/盒	186004134
Oasis HLB 无凸缘小柱	3 cc/540 mg	60 μm	100/盒	186003852
Oasis HLB 柱体	6 cc/150 mg	30 μm	30/盒	186003365
Oasis HLB 柱体	6 cc/150 mg	60 μm	30/盒	186003379
Oasis HLB 柱体	6 cc/500 mg	60 μm	30/盒	186000115
Oasis HLB 柱体	12 cc/500 mg	60 μm	20/盒	186000116
Oasis HLB 柱体	20 cc/1 g	60 μm	20/盒	186000117
Oasis HLB 柱体	35 cc/6 g	60 μm	10/盒	186000118
Oasis HLB Plus 柱体	225 mg	60 μm	50/盒	186000132
Oasis HLB Vac RC 柱体	20 cc/30 mg	30 μm	50/盒	186000382
Oasis HLB Vac RC 柱体	20 cc/60 mg	30 μm	50/盒	186000381
Oasis HLB glass 柱体	5 cc/200 mg	60 μm	30/盒	186000683
Oasis HLB Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	1.0 x 10 mm	30 μm	96/盒	186001196
Oasis HLB Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	2.0 x 10 mm	30 μm	96/盒	186003925
Oasis 小柱用储液器			48/盒	WAT011390
Oasis 小柱用储液器			12/盒	WAT024659
1 cc, 3 cc, 6 cc 柱体用储液器接头			10/盒	WAT054260
12 cc, 20 cc, 35 cc 柱体用储液器接头			10/盒	WAT048160
5 cc 特氟纶柱体用储液器接头			10/包	405000934
Oasis HLB 柱	2.1 x 20 mm	5 μm	1/包	186002034
Oasis HLB 柱	3.0 x 20 mm	5 μm	1/包	186002037
Oasis HLB 柱	3.9 x 20 mm	5 μm	1/包	186002040
Oasis HLB 卡套柱	3.9 x 20 mm	5 μm	1/包	186001413
Oasis HLB 柱	4.6 x 20 mm	5 μm	1/包	186002043
Oasis HLB 柱	2.1 x 20 mm	15 μm	1/包	186002035
Oasis HLB 柱	3.0 x 20 mm	15 μm	1/包	186002038
Oasis HLB 柱	3.9 x 20 mm	15 μm	1/包	186002041
Oasis HLB 卡套柱	3.9 x 20 mm	15 μm	1/包	186001414
Oasis HLB 柱	4.6 x 20 mm	15 μm	1/包	186002044
Oasis HLB 柱	2.0 x 15 mm	25 μm	1/包	186001792
Oasis HLB 柱	2.1 x 20 mm	25 μm	1/包	186002036
Oasis HLB 卡套柱	2.1 x 20 mm	25 μm	1/包	186000706
Oasis HLB 柱	3.0 x 20 mm	25 μm	1/包	186002039
Oasis HLB 柱	3.9 x 20 mm	25 μm	1/包	186002042
Oasis HLB 柱	4.6 x 20 mm	25 μm	1/包	186002045
2.1 x 20 mm 卡套柱卡套			1/包	186000262
3.9 x 20 mm 卡套柱卡套			1/包	WAT046910
提取色谱柱连接件			1/包	WAT082745
在线预柱过滤器配件			1/包	WAT084560
过滤器更换件			5/包	WAT005139
钢质垫圈更换件			1/包	WAT084567
Oasis HLB μElution 板	2 mg/96-孔	30 μm	1/包	1860018288A
Oasis HLB 板	5 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000309
Oasis HLB 板	10 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000128
Oasis HLB 板	30 mg/96-孔	30 μm	1/包	WAT058951
Oasis HLB 板	60 mg/96-孔	60 μm	1/包	186000679

* 用于 Spark Holland Prospekt 2 和 Symbiosis 系统。

Oasis MCX 样品萃取产品
(阳离子交换)

描述	粒径	数量	部件编号	
Oasis MCX 柱体	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	186000252
Oasis MCX 无凸缘柱体	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	186001881
Oasis MCX 柱体	1 cc/60 mg	60 μm	100/盒	186000782
Oasis MCX 柱体	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	186000254
Oasis MCX 无凸缘柱体	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	186001882
Oasis MCX 柱体	3 cc/60 mg	60 μm	100/盒	186000253
Oasis MCX 柱体	6 cc/150 mg	30 μm	30/盒	186000256
Oasis MCX 柱体	6 cc/150 mg	60 μm	30/盒	186000255
Oasis MCX 柱体	6 cc/500 mg	60 μm	30/盒	186000776
Oasis MCX 柱体	20 cc/1 g	60 μm	20/盒	186000777
Oasis MCX 柱体 ^e	35 cc/6 g	60 μm	10/盒	186000778
Oasis MCX Plus 柱体	225 mg	60 μm	50/盒	186003516
Oasis MCX Vac RC 柱体	20 cc/60 mg	30 μm	50/盒	186000261
Oasis MCX Vac RC 柱体	20 cc/60 mg	60 μm	50/盒	186000380
Oasis MCX Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	10 x 1 mm	30 μm	96/盒	186002098
Oasis MCX 直接连接柱	2.1 x 15 mm	30 μm	1/包	186002050
Oasis MCX 柱	2.1 x 20 mm	30 μm	1/包	186002046
Oasis MCX 卡套柱	2.1 x 20 mm	30 μm	1/包	186002051
Oasis MCX 柱	3.0 x 20 mm	30 μm	1/包	186002047
Oasis MCX 柱	3.9 x 20 mm	30 μm	1/包	186002048
Oasis MCX 柱	4.6 x 20 mm	30 μm	1/包	186002049
Oasis MCX μElution 板	96-孔	30 μm	1/包	1860018308A
Oasis MCX 板	10 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000259
Oasis MCX 板	30 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000248
Oasis MCX 板	30 mg/96-孔	60 μm	1/包	186000250
Oasis MCX 板	60 mg/96-孔	60 μm	1/包	186000678

Oasis MAX 样品萃取产品 (阴离子交换)

描述	规格	粒径	数量	部件编号
Oasis MAX 柱体	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	186000366
Oasis MAX 无凸缘柱体	1 cc/30 mg	30 μm	100/盒	186001883
Oasis MAX 柱体	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	186000367
Oasis MAX 柱体	3 cc/60 mg	60 μm	100/盒	186000368
Oasis MAX 无凸缘柱体	3 cc/60 mg	30 μm	100/盒	186001884
Oasis MAX 柱体	6 cc/150 mg	30 μm	30/盒	186000369
Oasis MAX 柱体	6 cc/150 mg	60 μm	30/盒	186000370
Oasis MAX 柱体	6 cc/500 mg	60 μm	30/盒	186000865
Oasis MAX Plus 柱体	225 mg	60 μm	50/盒	186003517
Oasis MAX Vac RC 柱体	20 cc/30 mg	30 μm	50/盒	186000372
Oasis MAX Vac RC 柱体	20 cc/60 mg	30 μm	50/盒	186000371
Oasis MAX Vac RC 柱体	20 cc/60 mg	60 μm	50/盒	186000378
Oasis MAX Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	10 x 1 mm	30 μm	96/盒	186002099
Oasis MAX 直接连接柱	2.1 x 15 mm	30 μm	1/包	186002056
Oasis MAX 柱	2.1 x 20 mm	30 μm	1/包	186002052
Oasis MAX 卡套柱	2.1 x 20 mm	30 μm	1/包	186002057
Oasis MAX 柱	3.0 x 20 mm	30 μm	1/包	186002053
Oasis MAX 柱	3.9 x 20 mm	30 μm	1/包	186002054
Oasis MAX 柱	4.6 x 20 mm	30 μm	1/包	186002055
Oasis MAX μElution 板	2 mg/96-孔		1/包	186001829
Oasis MAX 板	10 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000375
Oasis MAX 板	30 mg/96-孔	30 μm	1/包	186000373
Oasis MAX 板	60 mg/96-孔	30 μm	1/包	186001256
Oasis MAX 板	60 mg/96-孔	60 μm	1/包	186001205

* 适用于 Spark Holland Prospekt 2 和 Symbiosis 系统。

Oasis WCX 样品萃取产品 (弱阳离子交换)

描述	规格	粒径	数量	部件编号
Oasis WCX 1 cc 柱体	30 mg	30 μm	100/盒	186002494
Oasis WCX 3 cc 柱体	60 mg	30 μm	100/盒	186002495
NEW Oasis WCX 6 cc 柱体	150 mg	30 μm	30/盒	186002498
Oasis WCX 1 cc 柱体	30 mg	60 μm	100/盒	186002496
Oasis WCX 3 cc 柱体	60 mg	60 μm	100/盒	186002497
Oasis WCX Plus 柱体	225 mg	60 μm	50/盒	186003518
Oasis WCX μElution 板	2 mg/96-well	30 μm	1/包	186002499
Oasis WCX 96-well 板	10 mg/96-well	30 μm	1/包	186002501
Oasis WCX 96-well 板	30 mg/96-well	30 μm	1/包	186002503
Oasis WCX Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	1.0 x 10 mm	30 μm	96/盒	186002892
Oasis WCX 2.1 x 20 mm 柱		30 μm		186002505
Oasis WCX 3.9 x 20 mm 柱		30 μm		186002507
Oasis WCX 2.1 x 20 mm 柱		5 μm		186002510
Oasis WCX 3.9 x 20 mm 柱		5 μm		186002512

Oasis WAX 样品萃取产品 (弱阴离子交换)

描述	规格	粒径	数量	部件编号
Oasis WAX 1 cc 柱体	30 mg	30 μm	100/盒	186002489
Oasis WAX 3 cc 柱体	60 mg	30 μm	100/盒	186002490
Oasis WAX 6 cc 柱体	150 mg	30 μm	30/盒	186002493
Oasis WAX 1 cc 柱体	30 mg	60 μm	100/盒	186002491
Oasis WAX 3 cc 柱体	60 mg	60 μm	100/盒	186002492
Oasis WAX Plus 柱体	225 mg	60 μm	50/盒	186003519
Oasis WAX μElution 柱体	96-well	30 μm	1/包	186002500
Oasis WAX 96-well 板	10 mg/96-well	30 μm	1/包	186002502
Oasis WAX 96-well 板	30 mg/96-well	30 μm	1/包	186002504
NEW Oasis WAX 96-well 板	60 mg	30 μm	1/包	186003915
Oasis WAX Prospekt 2/Symbiosis 柱体*	1.0 x 10 mm	30 μm	96/盒	186002893
Oasis WAX 2.1 x 20 mm 柱		30 μm		186002508
Oasis WAX 3.9 x 20 mm 柱		30 μm		186002509
Oasis WAX 2.1 x 20 mm 柱		5 μm		186002511
Oasis WAX 3.9 x 20 mm 柱		5 μm		186002513

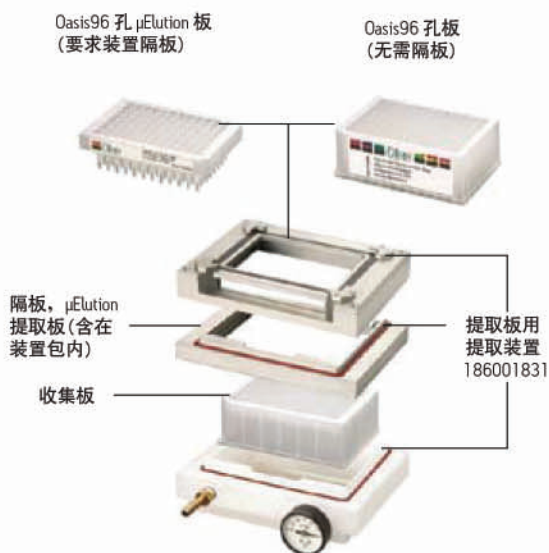
Oasis 方法开发试剂盒

描述	规格	粒径	部件编号
Oasis 吸附剂选择板, 每种吸附剂3排: MCX、MAX、WCX、WAX	96-孔	30 μm	186003249
新 Oasis μElution 吸附剂选择板, 每种吸附剂3排: MCX、MAX、WCX、WAX	96-孔	30 μm	186004475
Oasis 吸附剂选择柱套装, 每种吸附剂10个: MCX、WAX、WCX、WAX	1 cc/30 mg	30 μm	186003463



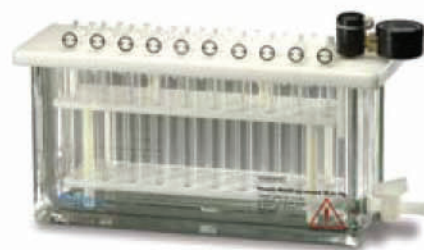
提取板用提取装置

描述	数量	部件编号
Oasis 96-孔板提取板用提取装置	1/盒	186001831
提取板提取装置配件包 A (包括提取板装置、储液器托盘、密封盖和 350 μ L 样品收集板)		WAT097944
提取板提取装置配件包 B (同 A 包, 带 1 mL 样品收集板)		WAT097945
提取板提取装置配件包 C (同 A 包, 带 2 mL 样品收集板)		WAT097946



小柱用真空提取装置

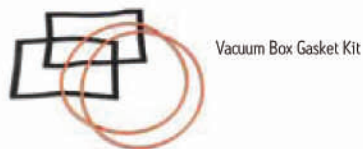
描述	部件编号
沃特世提取装置, 20 位无支架 (包括 20 个针头, 25 塞子和弹出工具)	WAT200677
沃特世提取装置, 20 位 (完整的包含 13 x 75 mm 管的支架)	WAT200606
沃特世提取装置, 20 位 (完整的包含 13 x 100 mm 管的支架)	WAT200607
沃特世提取装置, 20 位 (完整的包含 16 x 75 mm 管的支架)	WAT200608
沃特世提取装置, 20 位 (完整的包含 16 x 100 mm 管的支架)	WAT200609



沃特世提取装置

提取板用提取装置附件

产品描述	规格	部件号
一次性储液器托盘	25/盒	WAT058942
样品收集板, 350 μ L	50/盒	WAT058943
样品收集板, 2mL	50/盒	WAT058958
密封盖, 用于96孔收集板	50/包	WAT058959
SPE 真空泵 115V 60 Hz		725000417
SPE 真空泵 240V 50Hz		725000418
真空盒密封垫配件包 配件包包括: 2个泡沫顶部密封垫2个橙色O形圈		186003522



Vacuum Box Gasket Kit

提取柱与柱体的配件

描述	数量	部件编号
2.1 x 20 mm 卡套柱	1/包	186000262
3.9 x 20 mm 卡套柱	1/包	WAT046910
提取柱连接件	1/包	WAT082745
在线预柱过滤器包	1/包	WAT084560
过滤器更换件	5/包	WAT005139
钢垫圈更换件	1/包	WAT084567
SPE 真空泵 115 V 60 Hz		725000417
SPE 真空泵 240 V 50 Hz		725000418
储液器, 30 cc (用于Oasis Plus、Light、Vac & Classic柱)	48/包	WAT011390
储液器, 60 cc (用于Oasis Plus、Light & Vac 柱)	12/包	WAT024659
Luer 接头, male-male Luer (用于Oasis Classic 柱)	100/包	WAT024310
接头 (用于将储液瓶连接至1、3 和 6 cc 的 Oasis Vac 柱)	12/包	WAT054260
接头 (用于将储液瓶连接至12、20 和 35 cc 的 Oasis Vac 柱)	10/包	WAT048160



SPE 真空泵
(含两个计量表和压力调节装置)



Waters
OASIS[®]
SAMPLE EXTRACTION PRODUCTS