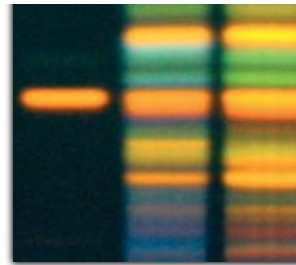
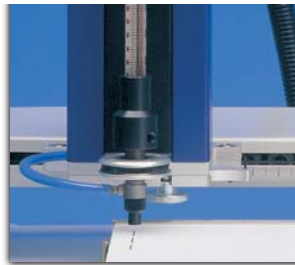
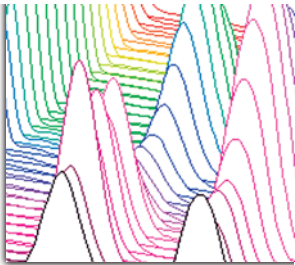


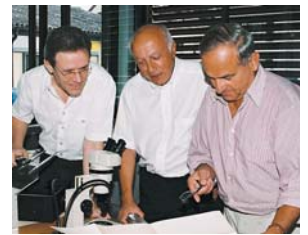
CAMMAG

World leader in Planar Chromatography

瑞士卡玛 仪器化薄层色谱的全球领导者



CAMAG – 您在薄层色谱领域的最佳合作伙伴



瑞士卡玛 (CAMAG) 从 1961 年起就致力于薄层色谱技术的研发和推广。我们为薄层色谱技术开发并生产了先进仪器以及配套软件。

我们是一家灵活、友好和科技为本的公司，并在全球所有薄层色谱分支都有权威的合作伙伴。我们能够为我们的产品提供有效的客户支持和技术服务，并为我们的客户提供教学、培训、应用支持和一系列实验室服务合同。

卡玛能为您的实验室提供薄层色谱所需的一切。本样本可以帮助您迅速找到适合您应用需要的产品信息。也可用作薄层色谱所有步骤的简单指导。

我们的团队将随时为您提供问题解答和支持。

若感兴趣，可以向我们索取客户信息光盘，里面包含了更详细的说明，需要了解更多信息和最新消息，欢迎访问我们的主页 www.camag.com, www.camag-china.com。



仪器化薄层色谱能提供哪些优势？您能如何获益？

仪器化薄层色谱（或称作平面色谱）是一现代化的分离技术，在全球得到广泛认可并具有灵活、可靠和性价比高等特点。与液相色谱和气相色谱一样都属于微量分析技术，在研究和常规实验室中扮演着重要角色。许多情况下仪器化薄层色谱能提供更合适的解决方案并常被用作验证或供选技术。

与普通薄层（TLC）相比，高效薄层（HPTLC）色谱分离具有众多优势：

- 由于理论塔板数更高，斑点的分离度更高；
- 展开时间短；
- 试剂消耗少；
- 物质分布区域窄所以背景噪音低。

当然，要得到最佳的结果需要选择合适的仪器。由于采用离线原理，薄层色谱能够提供：

- 巨大的灵活性；
- 在很短时间内平行分离大量样品；
- 可以对样品和样品组份采用清晰和直观的视觉评估；
- 由于固定相一次性使用可以简化样品制备；
- 由于样品展开后的斑点保留在薄层板上，可以对薄层板采用不同参数进行多重评估。

主要的应用领域



临床

- 脂类
- 代谢研究
- 药物筛选
- 掺杂控制等



食品和饲料

- 质量控制
- 添加剂（如维生素）
- 杀虫剂
- 稳定性测试（保质期）等



制药

- 质量控制
- 含量均一性测试
- 鉴别和纯度检查
- 稳定性测试等



草药

- 鉴别
- 稳定性测试
- 掺假检测
- 标示化合物分析等



化妆品

- 原料鉴别
- 防腐剂、颜料等
- 非法物质筛选等



工业

- 过程开发和优化
- 过程监控
- 清洁度验证等



法检

- 文件伪造检测
- 中毒调查
- 染料分析等



环境

- 水
- 土壤
- 残留分析等

概述

仪器化薄层色谱
包括哪些步骤

有哪些现象？

能得到哪些益处？

薄层

有一系列固定相可供选择以满足不同的分离问题需要,另外有不同大小的薄层板满足不同工作流程需要。

由于固定相是一次性使用的,可以简化甚至免去样品制备。

点样

样品以点状或条带状点在薄层上。为了确保结果的质量,要保证点样体积,点样位置的准确以及点样原点在色谱展开方向的扩散尽可能小。

点样体积和技术具有高度灵活性,这样可以适应实际需要的检测限。

色谱展开

通过毛细管效应,展开剂(流动相)沿着薄层(固定相)移动一定的距离。
样品被分离成多个片段,流动相蒸发后保留在薄层上。

流动相选择范围几乎无限制,固定相选择范围宽。

衍生化

无色或无紫外吸收的物质通过衍生化后进行检测。
采用液体试剂衍生化需要对薄层板进行喷雾或浸渍。

可以对保留在薄层板上分离的斑点进行衍生化是薄层色谱的独特优势。

评估：检测

色谱在紫外或可见光下进行评估。选择范围从目视观测到电子成像和保存以及通过图像评估或精确光密度扫描进行定量评估。

可以采用不同波长或不同检测模式对色谱进行多重评估。
如果需要还可以进行衍生化。

评估：成像

电子成像可以有效替代普通照相。电子图像更容易保存并可以在任何时候将其调出。可以在任何时候在显示屏上进行图像比较,而不必考虑纸质、墨水颜色或光源条件可能的改变。

能够产生色谱的图像,有直观的视觉印象是薄层色谱相比其它任何色谱技术的一个突出优势。

一套完整的系统需要些什么？

CAMAG 能为不同的需求提供哪些服务？

推荐使用什么？

CAMAG 能为每个单独步骤提供哪些仪器、软件和配件？

高效薄层色谱预制板

附件
固定相、吸附剂
薄层色谱预制板、高效薄层色谱预制板
玻璃板、干燥架、薄层板存储盒、测试用混合染料
铺板器、smartCUT薄层板切割器

采用Linomat 5和ATS 4进行条带状点样可以确保最佳的分离度,并且对于试剂和点样体积具有最大的灵活性。

ATS 4全自动点样仪
Linomat 5半自动点样仪
Nanomat 4手动点样仪
毛细管分配器

ADC 2全自动展开仪可以优化控制气相和薄层活度。

AMD 2全自动多级展开仪
ADC 2全自动展开仪
smartALERT溶剂前沿监控器、展开缸、水平展开槽
HPTLC VARIO展开优化系统

浸渍设备使用方便,结合薄层板加热器可以确保最佳的重现性。

薄层色谱浸渍器
薄层色谱电动喷雾器
薄层色谱手动喷雾器
薄层色谱喷雾抽气箱、薄层板加热器

如果需要用190到800nm 间的特定波长进行检测或记录光谱,需要用到TLC Scanner 3薄层色谱扫描仪和winCATS软件。

TLC Scanner 3薄层色谱扫描仪带winCATS软件
winCATS软件定量评估
winCATS软件光谱库
VideoScan 视频扫描软件

如果需要成像必须使用Visualizer以及winCATS软件。

TLC Visualizer高分辨率存档和评估系统
BioLuminizer®生物发光检测仪
紫外观测箱、紫外灯

根据应用需要可以从上表中为仪器化薄层色谱的每步工作选择合适的仪器。
可以向您当地的代表机构咨询或发送电子邮件到info@camag-china.com,我们将根据您的需求向您推荐最合适的配置。

CAMAG 实验室服务、教学和培训
仪器化薄层色谱应用报告
仪器校验和维护
CAMAG 文献索引、累积文献索引

CAMAG 的服务



实验室服务

CAMAG实验室能为您提供专业的高效薄层色谱解决方案！除了关注药用植物和相关产品，我们的专家还能为您为制药、食品与饮料，以及环境和法检样品提供高效薄层色谱分析方法。

服务包括：

1) 方法开发和验证

根据分析目的开发定性和定量方法。

2) 适应性研究

详细讨论分析目标，预估常规使用中每个样品的花费和方法的大致性能。

3) 合同分析

可以按照现有方法，如PhEur、USP、AOAC、BHP、PHPRCh、AHP、PHHelv等在符合ISO 17025或GMP要求的环境下采用高效薄层色谱分析您的样品。CAMAG实验室也可以按照您的方法或采用他们自己经过验证的方法开展工作。

4) 咨询和培训

CAMAG可以帮助您开始工作！无论是要设立一个小型实验室，还是涉及权威机构的注册，我们都能够为您提供高效薄层色谱解决方案，确保您的工作满足cGMP要求。

从我们的课程中选择您感兴趣的，或让我们到您的现场为您提供用户定制的培训，让您接触高效薄层色谱方法学和技术的最新发展。我们可以向您展示如何正确使用您的设备，得到可靠的结果，以及开发和验证您自己的方法。

5) 应用研究

我们为学生、学者和研究人员提供机会参加我们实验室的研究项目。我们的非盈利项目重点关注现代化高效薄层色谱的实用性和植物药的分析，但并不局限于此。我们还通过期刊、书籍、会议、讲座以及我们的网站发表我们的实验结果。我们的目的是让大家得到高质量的数据，显示高效薄层色谱的性能。

位于中国珠海的 CAMAG 应用实验室

- 与香港 Chromap™ Institute of Science & Medicine International Ltd.(CISMI) 共同开发之研究所；
- 由谢培山教授主理；
- 提供一切薄层色谱及CAMAG技术支持；
- 采用最先进分析方法 (HPTLC, HPLC, GC及MS等) 开发及研究中药，补充食品之质量控制标准。

如需更多服务信息请查看：www.camag.com/laboratory 或发送电子邮件到：lab@camag.com，也可联系我们各个代表机构。

教学和培训

CAMAG实验室服务体系为您提供薄层色谱领域的教学和培训。

我们在瑞士Muttentz开设以下课程：

- 现代薄层色谱介绍；
- 方法开发；
- 高效薄层色谱用于植物分析；
- 高效薄层色谱用于制药工业；
- 全自动多级展开。

最新课程信息可以通过 www.camag.com/courses 查找。我们还可以单独为您开设有关仪器和软件培训以及专门主题的课程。

高效薄层色谱用于药用植物分析

建立植物产品鉴别和质量标准的参考书，

《高效薄层色谱用于药用植物分析》

HPTLC for the Analysis of Medicinal Plants
Reich/Schibli

- 知名专家提供的真实例子有助于读者深刻理解高效薄层色谱方法学；
- 超过300张彩色图像和说明有助于理解复杂概念；
- 方便索引的文字框提供关键信息摘要—适合快速查阅；
- 对新的高效薄层色谱方法开发和验证的讨论。

Eike Reich, 博士, 瑞士CAMAG Muttentz实验室经理

Anne Schibli, 药学硕士, 瑞士SwissCo Services AG质量控制部经理助理

应用报告

CAMAG的应用报告详细描述了解决特定分析任务的整个过程。这些报告也可在完成类似任务时用作参考。为了确保最佳的结果,应用报告包含了以下详细信息:

- 范围和分析任务
- 样品制备
- 点样
- 色谱条件
- 色谱后衍生化
- 色谱评估和结果

草药的高效薄层色谱 指纹图谱分析

为了可靠地对植物药进行鉴别,我们免费向您提供大量得到批准的方法。在报告中您可以找到有关样品制备和色谱分离的信息以及色谱图形。

所有方法和应用报告都可以在我们的网站上找到
www.camag.com/applications 和 www.camag.com/herbals

CAMAG 文献索引服务 — CBS

1965年起CAMAG就定期出版这种独特的薄层色谱文献索引刊物。目前每年出两期,通常在三月和九月,免费提供给CAMAG用户。最新一期的CBS文献摘录内容也可以在我们网站上找到。

CBS的目的是为读者提供其感兴趣的领域内有关薄层色谱的最新文献。

CAMAG 累积文献索引服务 — CCBS

目前最完整的薄层色谱文献汇编数据库。它包含了1983年5月以后出版的薄层色谱文摘,也包含了1982年出版的文献。每期CBS出版后都会升级。到本样本编辑时候为止已包含8500篇摘要。

最新版的CCBS可以到我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 免费下载或向我们索取光盘。

CAMAG 应用报告按应用领域 分类如下:

- 生化研究/生物技术
- 临床化学
- 化妆品
- 环境分析
- 食品分析
- 制药和化学物质
- 天然产物、植物提取物
- 毒物、法检分析
- 掺杂分析

仪器校验

对于GMP/GLP管理的客户, CAMAG可以提供安装校验(IQ)和操作校验(OQ)。

安装校验(IQ)是仪器安装时在用户现场进行的。它证明所有规格和参数符合制造商提出的规格、环境参数和安全要求。

操作验证(OQ)最初在IQ后进行,并且在制造商推荐或用户确定的时间间隔后重复进行。它证明校验的系统功能的所有模块都在规定的操作范围内。

运行校验(PQ)是一个发展的过程,证明仪器或系统适合完成给定的任务。这样,只有用户自己才能够进行PQ,采用自己的物质,按照任务描述和测试规程(SOP)进行。

仪器维护

CAMAG能为所有可以进行IQ/OQ校验的仪器提供维护合同。

CAMAG 光盘

本光盘包含了CAMAG网站最新的全部内容,包括有关薄层色谱有价值的信息,以及pdf格式的本样本和所有仪器的样本。

本光盘具有自动启动功能,插入光盘后会自动启动网络浏览器,显示光盘的主菜单。如果您禁止了自动运行功能或光盘无法自动运行,请执行“startinf.exe”或“start.htm”文件。

需要本光盘,可以发送信息到 info@camag-china.com 向我们索取。

点样

根据以下几点来选择合适的点样方式和点样设备：

- 点样体积
- 样品数目
- 需要的精度和自动化程度

为了最大地提高薄层的分离能力，非常重要的一点是，点样原点在展开方向的尺寸应尽可能小。点状点样体积在普通薄层上一次最多5 μ L，高效薄层1 μ L。更大体积的点状点样需要用能够控制进样速度的设备。

条带或矩形点样

将样品以喷雾方式点成窄条带状可以进行更大体积的点样。点样原点为窄条带状可以确保样品分布均匀及最高的分离度。低浓度样品可通过增大点样体积，提高检测限和分辨率。体积超大或含有高浓度基质的样品可以采用喷雾方式点样成矩形，色谱展开前用高洗脱强度的溶剂聚焦成窄条带状。

所有类型的薄层色谱，无论是定性、定量还是制备，采用合适的点样技术都能有益于分离度的提高。

点样是仪器化薄层色谱的第一步，决定了分析的质量。

ATS 4 还是 Linomat 5?

CAMAG ATS 4全自动点样仪是用于大量样品点样的理想的高精度全自动点样仪器，无论是研究还是常规实验室都适合。

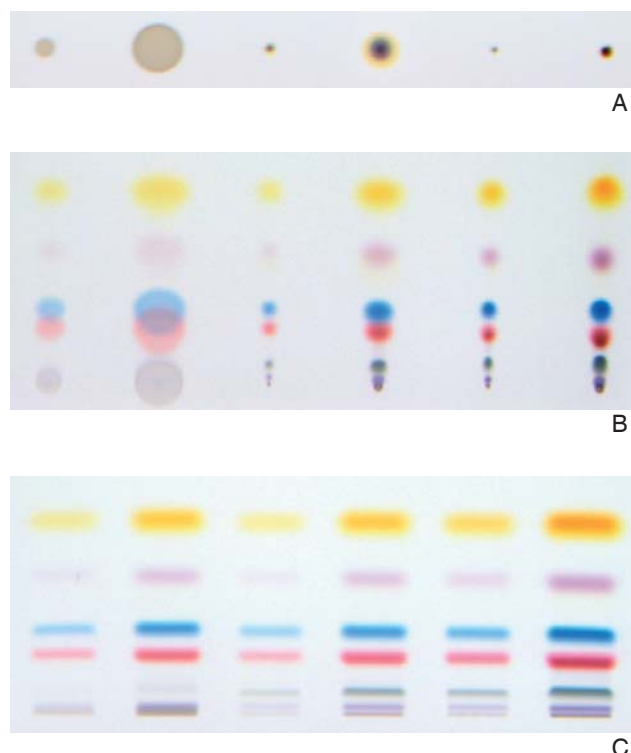
通过与winCATS 连接，完美地组合，用于整个薄层色谱过程的控制和监测。

另外，ATS 4还可用于由于安全原因严格禁止手动接触的样品的点样。这些样品包括：

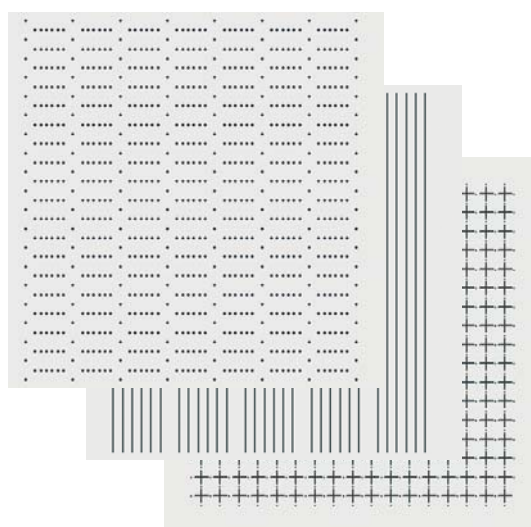
- 剧毒的溶液(如细胞抑制剂)
- 微生物污染样品
- 放射性化合物

结合CAMAG的FreeMode（自由模式）软件，点样模式不同常规薄层色谱，例如点样在硝基纤维素薄膜上用于制备诊断盒。

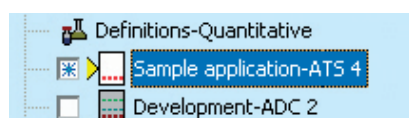
CAMAG Linomat 5半自动点样仪是代替ATS 4的普及型点样仪，点样体积的精度相当。只有部分工作需要手动完成，可单机操作，或与winCATS连接后也可以完美地组合，用于薄层色谱过程的控制和监测。



▲ 溶剂和点样类型对色谱的影响。流动相：甲苯；检测：可见光。(A)接触式点样，展开前；(B)喷雾点样后展开的薄层板；(C)喷雾式点样。测试用混合染料(0.5和5 μ L)溶解于：1号轨道甲醇；2号轨道甲苯；3号轨道正丁醇。



ATS 4 全自动点样仪



自动点样是薄层色谱实验室效率的关键。

对仪器的需求,即精度、常规使用的稳定性以及操作方便,ATS 4全自动点样仪就完全满足这些要求。

ATS 4为定性、定量分析和制备分离提供全自动点样。它适合常规和高样品输出量的大量分析。

可以通过接触式点状(0.1-5微升)或喷雾式条带或矩形(0.5到-50微升或>50微升)点样。

对于给定的色谱系统,将原点喷雾点成窄条可以得到最佳的分离。点样成矩形可以实现精确的大体积点样而不会损伤薄层。色谱展开前,用洗脱力强的溶剂将矩形聚焦成窄条。

ATS 4允许“重叠点样”,即将不同样品瓶中的样品顺序点在相同位置。该技术能够用于如色谱前衍生化、掺加等。

FreeMode自由模式程序进一步提高了ATS 4的灵活性,并且可以将溶液点在任何平面载体(例如硝基纤维素薄膜)上,用于薄层色谱以外的不同工作。



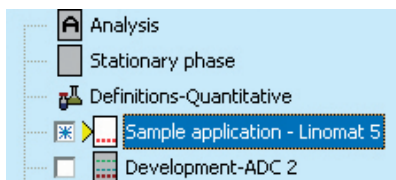
▲ ATS 4 可加热喷嘴

温度提高到60℃可以将含水样品的点样时间缩短一半。尤其是痕量分析时采用含加热喷嘴的ATS 4具有优势,因为提高检测灵敏度通常需要进行大体积点样。

采用winCATS控制的ATS 4能够满足GMP/GLP要求并能进行IQ/OQ校验。如果您需要在21CFR Part11环境下使用仪器,需要为每个winCATS工作站选配21CFR Part11选项。

订货信息可以到ATS 4全自动点样仪的专门样本及客户光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。

Linomat 5 半自动点样仪



Linomat 5半自动点样仪可以为薄层色谱定性和定量分析及制备分离提供半自动点样。该仪器适合中等样品通量的常规实验。与ATS 4不同，对于Linomat 5需要操作人员自己来更换样品和清洗点样针。

Linomat 5采用喷雾技术方式将样品以窄的条带状点在薄层上。该技术点样体积比接触式（点状点样）大。喷雾过程中大部分样品溶剂被蒸发，样品浓缩在设定长度的窄条中。

可以将溶液点到任何平面载体上。

半自动操作，只需手动更换样品(点样针的清洗，吸样以及更换)。

点样原点为窄条可以确保薄层色谱体系得到最高的分离度。

所有类型的薄层色谱都能受益于优化的分离度：普通或高效薄层的定性或定量分析，以及制备分离。



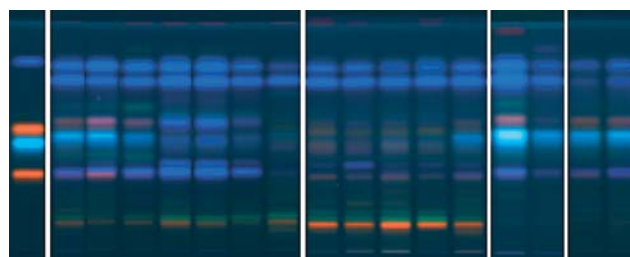
NANOMAT 4 手动点样仪

Nanomat 4可方便地用于普通和高效薄层色谱点样，可以精确定位，而且不会损伤薄层板涂层。

点样采用定量毛细管，有0.5、1、2、5或10 μ L几种规格。



采用winCATS控制的Linomat 5能够满足GMP/GLP要求并能进行IQ/OQ校验。如果您需要在21 CFR Part11环境下使用仪器，需要为每个winCATS工作站选配21 CFR Part11选件。



▲ 代表不同产地的绿茶的高效薄层色谱指纹图谱（黄酮类）。
轨道分布：1 参比物质，随 R_f 值增加：芦丁、绿原酸、金丝桃苷、没食子酸；2-8 中国样品；9-13 日本样品；14-15 印度样品；16-17 锡兰红茶。
注：为了比较轨道取自不同薄层板。

订货信息可以到Linomat 5半自动点样仪的专门样本及客户光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。

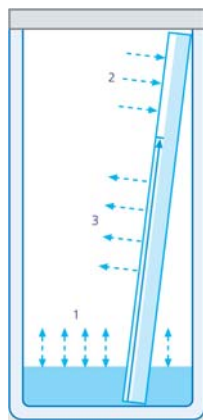
薄层色谱区别于其它色谱技术的一点在于除了固定相和流动相之外还存在一个气相。气相对分离结果有明显影响。

展开槽中的过程

“经典”色谱展开是将薄层板放置于含有足够展开剂的展开槽中。薄层板下端必须插入到展开剂几个毫米。由于毛细管效应的驱动，展开剂沿着薄层向上移动到需要的距离后停止展开。下面的描述主要针对对硅胶固定相，展开主要考虑的是吸附色谱。

假设展开槽是密闭的，会发生四部分竞争过程：

1. 展开剂及其蒸气间最终会建立平衡(1)。这个平衡叫做展开槽饱和。取决于展开剂每个组分的蒸气压，气相的组成与展开剂会有明显差异。
2. 干燥的固定相会从气相中吸附溶剂分子。这个过程称作吸附饱和，也会达到平衡，将极性组分从气相中吸附到固定相表面(2)。
3. 同时，被流动相润湿的薄层也会与气相产生相互作用。尤其是液体中的低极性组分会释放到气相(3)中。与(1)不同，这个过程主要取决于吸附力而不是蒸气压。
4. 特定条件下，迁移过程中流动相的组分会被固定相分离形成第二溶剂前沿。



联系展开过程，必须考虑以下方面：

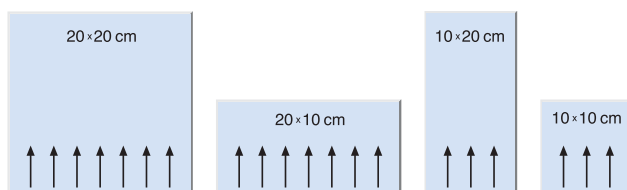
除了单组分液体(纯溶剂)，严格来讲展开剂和流动相是不同的。它们的组成随着色谱过程而变化。人们往往把“展开剂”和“流动相”当作同义词使用。事实上只有展开槽中的液体才能称作展开剂，而沿着薄层移动的液体构成流动相。只有当把展开剂倒入展开槽的一刹那其组分才是确切的。对过程(1)和(2)可以通过以下方式进行实验干预：

- 展开槽中放置用展开剂润湿的滤纸。
- 展开槽中加入展开剂后等一段时间再进行展开—展开槽饱和。
- 色谱展开前使薄层板与气相充分作用，即薄层板不接触展开剂—预平衡。

(2)和(3)之间的相互作用可以通过在薄层板上端一至几毫米处放置一块盖板来有效控制。这叫做“三明治结构”。(1)和(或)(2)之间建立的平衡越彻底，并且流动相组分的吸附性能差异越小，由(4)导致的第二溶剂前沿越不明显。展开槽充分饱和并且薄层板预平衡后通常看不到第二前沿。三明治结构尤其是超压平面色谱(OPLC)中第二前沿特别突出。

展开过程中，由(2)这一过程从气相中吸附到干燥的薄层上的展开剂组分会被看不见但确实存在的溶剂前沿往前推。除非是极性非常大的组分如水、甲醇、酸或碱。这会导致饱和的展开槽中，尤其是预平衡的薄层上， R_f 值较不饱和的展开槽以及三明治结构小。

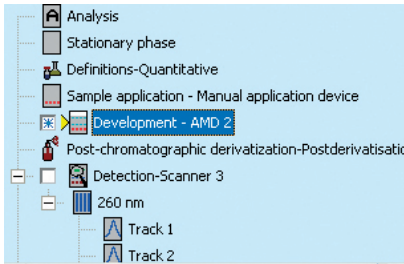
需要注意，由于可能存在溶剂分层以及第二前沿，在三明治结构或不饱和水平展开槽中进行展开最好使用单组分展开剂或者性能类似于单组分溶剂的多组分展开剂。



薄层板和展开槽格式的定义

本样本以及CAMAG文献中都使用这种格式的定义。注意：有些薄层板只能向一个方向展开，如带浓缩区的薄层板，GLP编号的薄层板等。您在订购薄层板时需要确认供应商所使用的大小定义。

色谱展开



AMD 2 多级展开仪含 winCATS : 薄层色谱梯度洗脱

CAMAG AMD 技术使得薄层色谱能够完成以前无法完成的任务。

某些情况下需要在一次分析中分离含极性和非极性组分的样品,这时就可以采用AMD 2多级展开仪。采用极性到非极性的梯度溶剂进行分步展开,每步之间进行干燥。

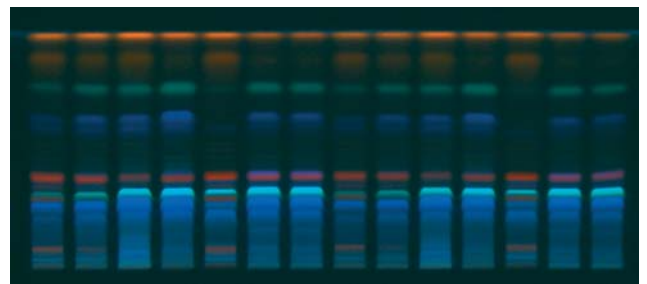
只有CAMAG AMD可以成功地对硅胶固定相进行可重现梯度洗脱。柱液相色谱中通常只能对反相固定相进行梯度洗脱,因为硅胶柱复原需要时间或者会产生不可逆退化,这对于固定相需要重复使用的技术来说是不可行的。

对薄层色谱这不是问题—固定相是一次性使用的。

AMD=全自动多级展开

CAMAG AMD 的原理

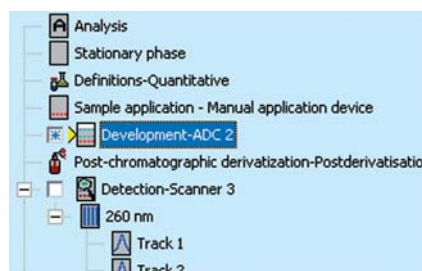
- 高效薄层板在一个方向上重复展开。
- 每下一步展开溶剂迁移距离比上一步长。
- 两步展开之间将溶剂完全从展开槽中除去,并真空干燥薄层板。
- 每下一步展开溶剂洗脱强度比上一步弱。这样形成分步洗脱梯度。
- 聚焦效应和梯度洗脱的组合产生特别窄的条带。典型的峰宽约1mm。这意味着在80mm有效分离距离内最多可以完全分离,即基线分离,40个组分。
- 分离能力比常规高效薄层色谱提高三倍。



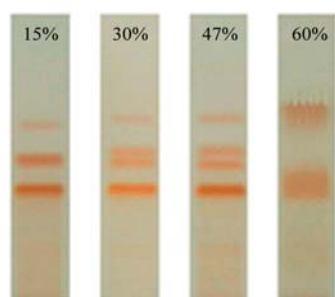
▲ 采用AMD 分离大黄。检测: UV 366nm。流动相: 10步梯度: 甲醇—二氯甲烷 (40:60到10:90) 共9步, 40mm展开距离, 然后采用甲醇二氯甲烷 (10:90) 无梯度洗脱, 展开距离超过70mm。

采用winCATS控制的AMD 2能够满足GMP/GLP要求并能进行IQ/OQ校验。如果您需要在21CFR Part11环境下使用仪器,需要为每个winCATS工作站选配21CFR Part11选项。

订货信息可以到AMD 2全自动多级展开仪的专门样本及客户光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。



ADC 2全自动展开仪可以对最大 $20 \times 10\text{cm}$ 的TLC/HPTLC薄层板和薄膜进行方便、安全和高重现性的无梯度展开。



▲ 相对湿度对茶叶中茶多酚分离的影响。流动相：甲苯、丙酮、甲酸(9:9:2)。检测：固蓝B盐。

色谱展开是薄层色谱中最关键的步骤之一。ADC 2全自动展开仪可以全自动高重现地完成这一步骤，并且消除环境影响。

ADC 2可以预设薄层的活度和预平衡，展开槽的饱和，展开距离以及最后干燥，并自动监控展开过程，操作可完全重现。

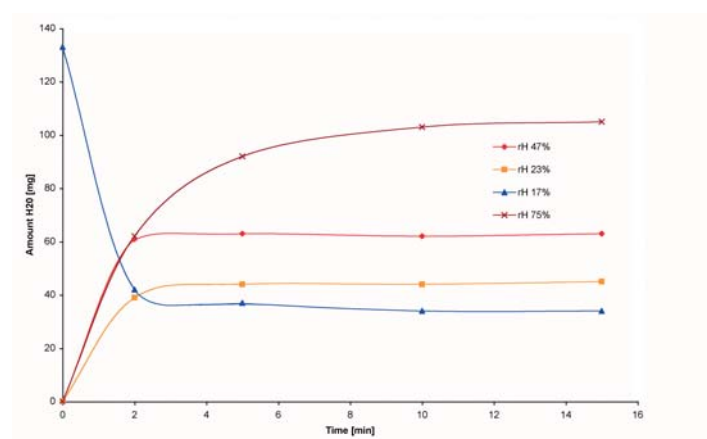
ADC 2具有无与伦比的重现性和广泛的实用性。该仪器不但可以消除操作人员向饱和的展开槽中放入薄层板时产生的影响，还可以在展开前设定薄层的活度并且快速完全地干燥展开的薄层板。

展开采用 $20 \times 10\text{cm}$ 普通双槽展开缸。这使得现有分析步骤采用的展开槽几何结构及色谱条件得以保留，但对环境和操作的影响实施了标准化。

选配“湿度控制”可以用确定的薄层活度得到高重现性的色谱。

有两种可能的操作：面板输入参数独立操作，或winCATS进行监控、操作参数存档和报告。

ADC 2 全自动展开仪



▲ 只需短短几分钟就可以达到需要的活度。

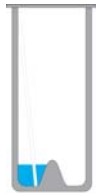
采用winCATS控制的ADC 2能够满足GMP/GLP要求并能进行IQ/OQ校验。如果您需要在21CFR Part11环境下使用仪器，需要为每个winCATS工作站选配21CFR Part11选件。

订货信息可以到ADC 2全自动点样仪的专门样本及客户光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。

色谱展开

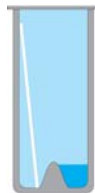
双槽展开缸

CAMAG双槽展开缸可以采取多种方式并提高TLC/HPTLC分离效能。



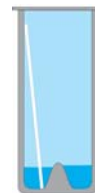
溶剂消耗低

展开20 × 20cm普通薄层板只需20ml溶剂就足够，高效薄层板20 × 10cm只需10ml，10 × 10cm只需5ml。这不但节省了试剂，还减少了废物处理问题。



用溶剂蒸气进行可重现的预平衡

预平衡时薄层板放置在空的槽中，另一个槽放置试剂。可以用任何试剂在任何时间进行预平衡。



开始展开

展开剂进入放置薄层板的槽后展开才开始。

双槽展开缸

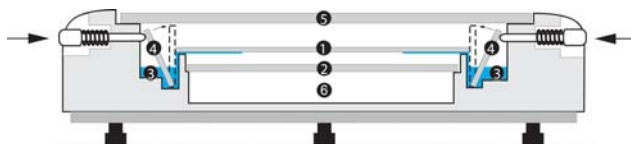


平底展开缸



水平展开槽

在水平展开槽中，可以从高效薄层板的两端向中间展开。这使得与普通展开缸展开相比样品数目增加一倍，45mm的分离，即50mm减去5mm底边到原点的距离，已足够。CAMAG水平展开槽中，薄层板可以以三明治或展开缸式展开。展开槽适用任何溶剂。



1. 高效薄层板(薄层向下)
2. 三明治结构用玻璃板
3. 展开剂容器
4. 玻璃条
5. 盖板
6. 平衡槽



smartALERT 溶剂前沿监控器

smartALERT溶剂前沿监控器可以可靠地监控TLC/HPTLC板在玻璃展开缸中的展开。

- 确保展开距离始终精确并符合方法规定;
- 流动相达到设定距离后给出声音和视觉信息;
- 替代计时器或秒表;
- 可以配合10×10cm、20×10cm和20×20cm玻璃展开缸工作;
- 避免薄层板“过度展开”造成浪费。



HPTLC Vario 展开优化系统

- 可以平行测试用六种不同溶剂展开;
- 可以平行测试三明治和展开缸结构, 结果可以直接比较
- 可以同时测定六种不同条件的预平衡, 包括相对湿度
- 展开条件的变化可以自由组合。



自动铺板器



smartCUT 薄层板切割器



手动铺板器



薄层板干燥架



玻璃板



薄层板存储盒

德国MN(MACHEREY-NAGEL) 薄层色谱(TLC/HPTLC)预制板

多种规格及用途的高效薄层预制板在分离上相比普通薄层有几个优势: 理论塔板数更高使得斑点的分离度提高、展开时间更短、溶剂消耗更少、斑点分布区域集中, 背景噪音低等优点。

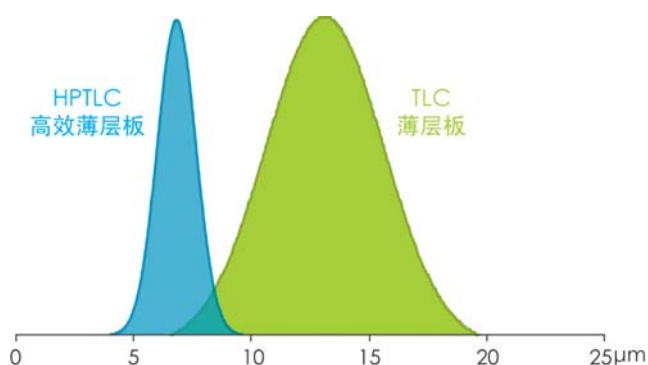
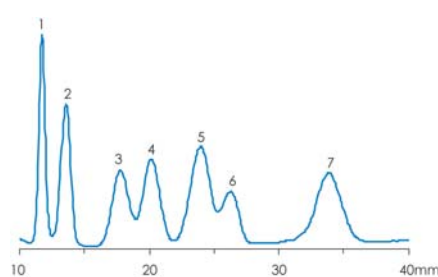
然而, 要得到最佳结果还需要借助合适的仪器。大多数情况下仪器化薄层色谱应采用预制板, 其分离效果和重现性远远高于自己用吸附剂制备的手铺薄层板。

MN Nano-ADAMANT 薄层板分离蒽醌类色素

样品: 1mL点样量, 约0.1%浓度

展开剂: 甲苯-环己烷 (4:3, v/v)

展开时间: 15 min



▲ 高效薄层色谱硅胶与普通色谱硅胶的粒径分布

采用经典光密度分析还是电子成像进行色谱评估?

装备全套薄层色谱仪器的实验室可以同时采用光密度分析和电子成像进行评估。

TLC/HPTLC定量评估需要采用光密度分析,以吸收或荧光模式进行。每个斑点的信号与薄层板空白背景作比较。对于校正和结果计算,将从未知物上得到的峰数据与同一块薄层板上标准物质的数据进行比较。光密度分析或电子成像得到的数据都可以用于定量评估。

经典光密度分析采用一束长宽可选的单色光扫描色谱轨道,测定漫反射光。CAMAG TLC Scanner 3薄层色谱扫描仪采用光谱范围从190到800nm高光谱选择性的光进行数据采集。可以记录这个范围内的吸收光谱用于物质鉴别和选择最合适的测量波长。

经典光密度分析的优点是光源的光谱分辨率高,定量检测的重现性更好。

- 只有光密度分析才具有光谱选择性。薄层中添加荧光指示剂,通过荧光淬灭可以对吸收紫外光的物质进行成像检测,即把检测转移到可见光区域。被定量物质对荧光指示剂激发最大点(254nm)或附近的吸收越多,图像处理的灵敏度和准确度越高,在254nm处吸收越小,灵敏度和准确度则越低。
- 只有光密度分析才可以记录具有最大吸收、鉴别和纯度等信息的紫外光谱。
- 灵敏度和重现性主要取决于测量的分辨率。Scanner 3具有16位(65535值)AD转换器,分辨率高。

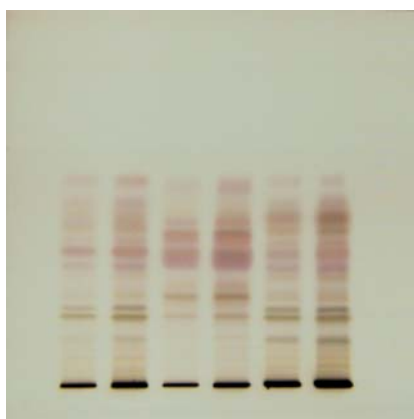
电子成像采用多色光(可见、UV254或UV366)照明整个物体并用数码相机拍摄图像。电子成像的图谱方便存档并能随时调用复验证或进行定量定性评估。

电子成像的优势是可以看见色谱的整个图形。

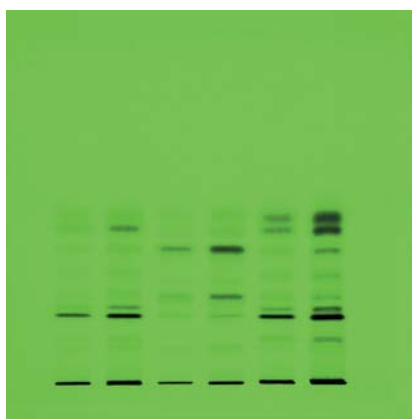
- 能够得到色谱的“视觉印象”是薄层色谱相比所有其它色谱技术的主要优势。
- 操作快速直观。
- 花费低:如果已有Reprostar 3/Digistore 2进行成像和存档,只需添加一个评估软件就可以进行定量评估。

对于高精度评估的要求:

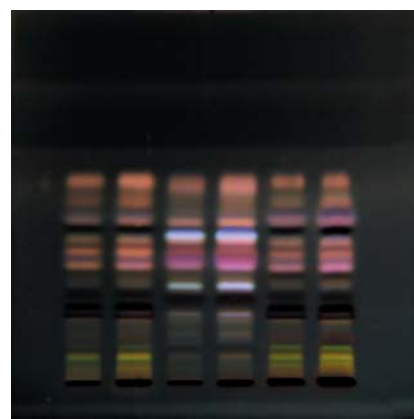
- 采用高效薄层板。薄层涂层薄,粒径分布窄以及涂层均匀的高效薄层板可以使得斑点扩散小并且背景噪音低。
- 自动非接触喷雾点样技术。只有采用喷雾才能使得点样原点不受点样体积影响,并且样品均匀分布在点样原点上。点样体积增大可以在大量的物质基础上进行数据采集。
- 使用重现性好的展开槽。
- 按照物质的吸收或荧光性能选择适当的校正工作范围。评估软件提供了合适的校正函数。
- 为被分析物质优化光源和测量参数,如狭缝大小、测量波长和扫描速度等。
- 合适的基线校正用于最大化信噪比。
- 衍生化可能是所有检测误差的来源。喷雾试剂分布越均匀误差越小。



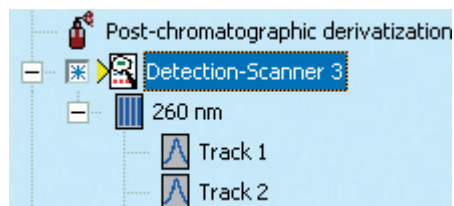
▲ 可见光



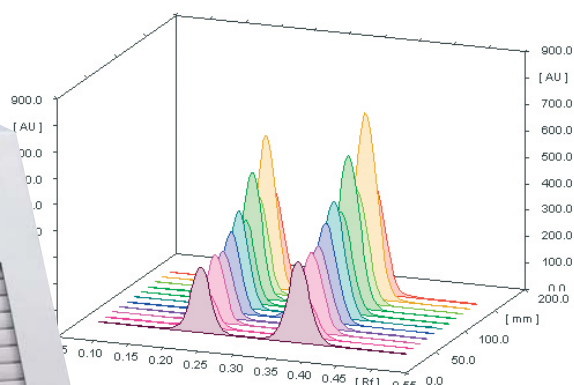
▲ 254nm 紫外光



▲ 366nm 紫外光



TLC Scanner 3 薄层色谱扫描仪 winCATS 软件



TLC Scanner 3薄层色谱扫描仪是最先进的薄层色谱光密度分析评估工作站。也可以用于其它平面物体的光密度分析测定，例如凝胶电泳板。

扫描仪的所有功能由winCATS控制。只有被测物体需要人工放置。如果需要控制或定位扫描起始位置可以点亮仪器内置的照明光源。吸收和荧光模式中为测量自动选择电子放大的最佳设置。16位A/D转换器确保测量信号的最佳适应分辨率。

- 吸收或荧光模式下的反射测定，透射模式可选
- 被测物体最大 200 × 200mm;
- 光谱范围从 190 到 800nm;
- 所有灯自动点亮：氙灯、卤素钨灯和高压汞灯;
- 数据采集步骤分辨率25-200 μ m;
- 扫描速度 1-100mm/s;
- 光谱记录高达 100nm/s;
- 自动选择电子放大;
- 快速数据传输。

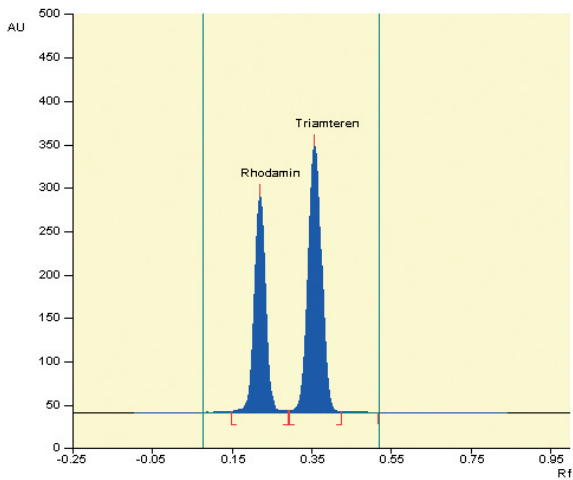
采用winCATS控制的 TLC Scanner 3 能够满足GMP/GLP要求并能进行IQ/OQ 校验。如果您需要在21 CFR Part 11环境下使用仪器，需要为每个winCATS工作站选配21 CFR Part 11选件。



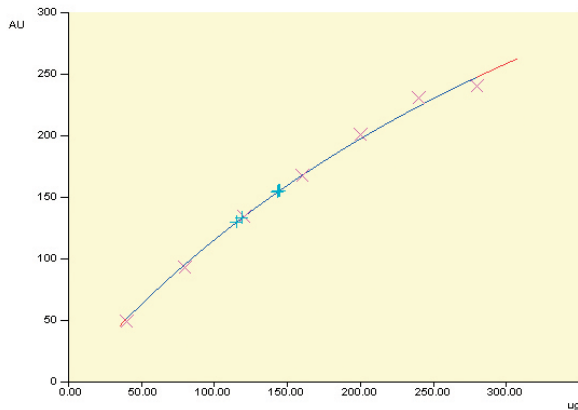
▲ 只需简单地将被测物体，图中是20 × 10cm HPTLC 薄层板，放入扫描平台。手动调节平台时其座标在仪器上显示，并可以通过点击鼠标将其传输到软件中。

订货信息请查看TLC Scanner 3-winCATS的专门样本或客户信息光盘及我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。

winCATS 薄层色谱软件



▲ 显示被检测峰和物质名称。在这个视图中可以通过鼠标手动修改基线和峰标记。



▲ 多项式回归

winCATS 薄层色谱统一管理系统

构造完善使用方便的winCATS软件可以监控扫描仪的所有功能并处理数据得到最终结果。

用于TLC Scanner 3薄层色谱扫描仪的winCATS标准程序具备以下特点:

- 检测时间短;
- 最大可以测量36条轨道, 每条轨道100个物质;
- 综合了自动和手动基线校正和峰赋值;
- 自动或方便的图形操作将物质名称赋值给峰;
- 自动记录所有被检测峰的光谱;
- 测量数据的彩色图形打印输出;
- 完整分析报告打印输出包含了薄层板的所有测量数据和图形。

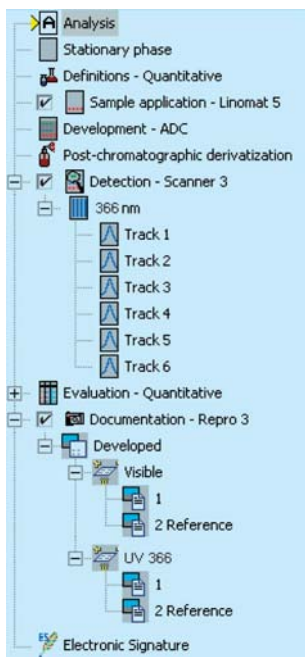
winCATS统一管理仪器化薄层色谱的工作流程

winCATS采用新颖的集成软件理念, 是基于Windows™ XP开发的新一代薄层色谱软件系统。综合了薄层色谱所有步骤。能够控制点样、展开、扫描、成像等所有步骤。软件含有完整的帮助系统, 解释所有薄层色谱步骤及参数设置, 是当今最先进, 功能最强大的工作站软件。

winCATS为仪器控制、数据采集、评估和成像存档设立了新的标准。采用树型结构表述工作流程(类似“explorer”的界面)有助于您控制工作流程中每个激活的步骤。

对于winCATS控制的仪器每个分析所用的步骤自动执行并存档。所有属于现有分析的数据包括图像, 最终由winCATS保存在一个文件中可以随时打印。

订货信息可以到winCATS平面色谱管理系统的专门样本以及客户信息光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。



TLC Visualizer

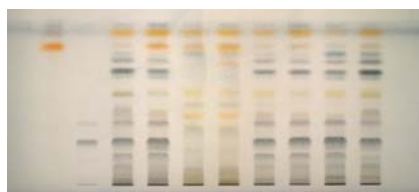
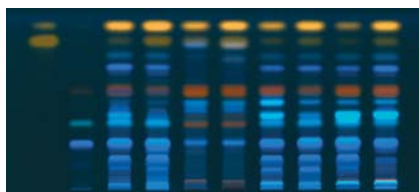
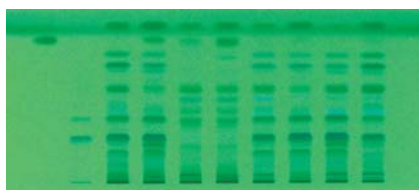
专业 12 位 CCD 相机高分辨率观测存档和评估系统



观测、存档和评估

薄层板图像可以并排显示所有样品和标准品，这是薄层色谱的最大优势之一。现代化存档系统必须能够高重现性地摄取并用数字保存不同波长下和衍生化前后的薄层图像。TLC Visualizer 薄层色谱存档系统完全满足这个要求并使得薄层色谱可以在最大程度上实现标准化。

只需把薄层板放入TLC Visualizer，选择需要的照明模式，几秒钟就可以自动获得大小与薄层板一致的最佳图像。



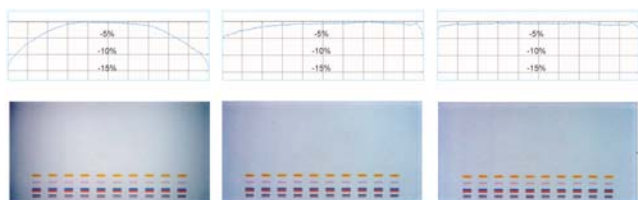
▲ 大黄样品的比较，从上到下：UV 254nm、UV366nm、磷钼酸衍生化后白光。

- 最新设计的照明单元可提供可见光、UV 254、UV 366和透射可见光，提高了图像的均匀度。
- 高分辨率12位CCD相机具有优异的色彩逼真度，超快的图像传输。拍摄参数如焦距、对焦和光圈固定，曝光时间自动优化(230μs-10s)及照明校正，使该系统成像具有极高的重现性。
- 新型CCD数码相机的空间分辨率为0.1mm，具有极佳的色彩逼真度，采用线性12位数字化(每个颜色通道达4095水平线)，及低噪音电路系统，极高的动态范围使其可以检测如ppm级的杂质。这对于薄层色谱成像存档是一个极重要特点，因为数字化采用0.025%的线性步骤(本相机)或约1%的非线性步骤(8位消费型相机)，会产生明显的差异。
- 通过“winCATS-平面色谱统一管理”方便而直观地进行操作，针对所有照明模式的自动图像优化和斑点放大工具。
- “专业图像增强”先进的背景校正功能消除所有薄层板的不均匀性，产生质量卓越的图像；还可将每隔一定时间拍摄的一系列图像组合以长期监控样品和薄层板的状况。
- “图像比较观测”可在同一屏幕上直接比较不同薄层板/高效薄层板上的轨道。
- VideoScan视频扫描可以对数字图像进行定量评估。
- TLC Visualizer薄层色谱存档系统和winCATS软件符合GMP/GLP规范要求，可提供Q/OQ验证和21CFR11。
- 采用高频电流为灯管供电，确保最佳光效能，并消除数码相机的同步效应。
- 完全消除外界光线的干扰。
- 自动定时切断全部紫外照明防止紫外线辐射对用户的影响。

评估：成像

TLC Visualizer 的winCATS选项“专业图像增强”为优化提供了更多的可行性

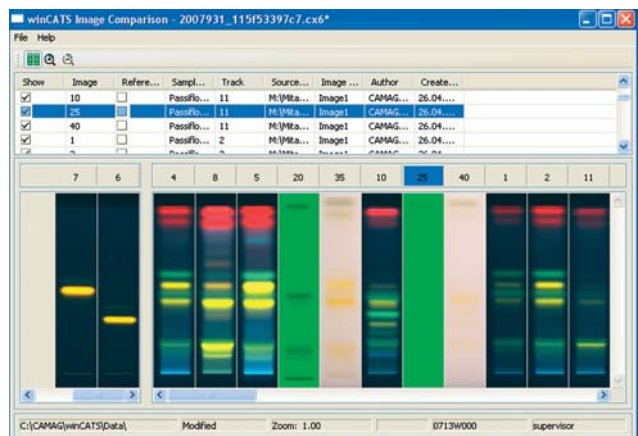
- 针对每种光源类型测定仪器每个部件(数码相机、透镜和照明单元)的性能,系统校验中对焦距、定位和白平衡进行的校正确保系统的整体性能。
- 对图像采集和显示的色彩设置进行校正以得到最逼真的色彩重现(sRGB色域)。
- 采用“空白板校正”从展开和衍生化后的薄层板图像中扣除空白板的图像(点样前拍摄),这样可以有效消除薄层板不规则产生的影响,尤其是荧光指示剂的结构或透射模式中薄层厚度的细微差异。
- 可以叠加多个图像以提高信噪比,该方法可以明显降低检测限。
- 组合了其他工具,如间隔一定时间自动获取一系列图像,以及“场平均强度信息”用于测定比较精确强度。



▲ 白光为例: 无校正 - 标准校正 - 专业图像增强的单独校正

TLC Visualizer的winCATS选项“图像比较观测”可以在同一屏幕上比较不同薄层板/高效薄层板上的轨道

- 同时显示多个(多组)样品的轨道或并排比较不同薄层板上的参比轨道。
- 区分参比和样品轨道,自动将轨道信息如位置、宽度、长度、编号等转移到“图像比较观测”中。
- 报告生成的比较以及附加信息。
- 按照适当的批次等数据将数据保存在独立的文件中。
- 所有生成的数据可追溯到原始分析。

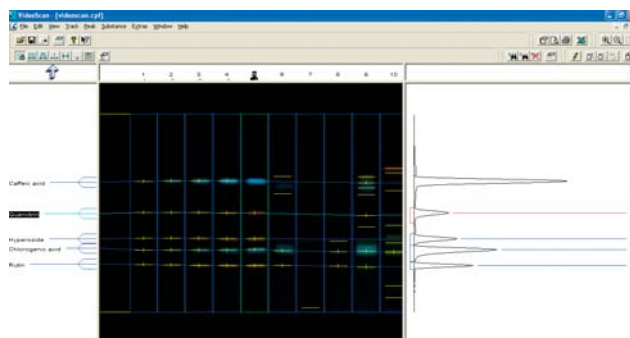


▲ 图像比较观测: 比较同一块薄层板上在 UV 254nm (20、25), 白光 (35、40) 和 UV 366nm (所有其他轨道) 下拍摄的图像中选定的轨道。

采用 VideoScan 视频扫描对数字图像进行定量评估

VideoScan软件可以对TLC Visualizer薄层色谱存档系统拍摄并保存的图像进行定量评估。

- 基于分离后条带的吸收或荧光强度,将薄层板/高效薄层板色谱图像转换为模拟曲线。
- 色谱积分产生定量峰数据(面积、高度)。
- 通过与同一块薄层板上对照品的校正曲线比较对样品定量分析。



▲ 不同草药制品中黄酮的定量评估。左: 物质名称, 中: 轨道显示, 右: 显示轨道的模拟曲线。

图形比较

- 单个色谱的显示。
- 可以测定峰位置(R_f值或迁移距离)。
- 相同或不同薄层板或图像上色谱的比较。

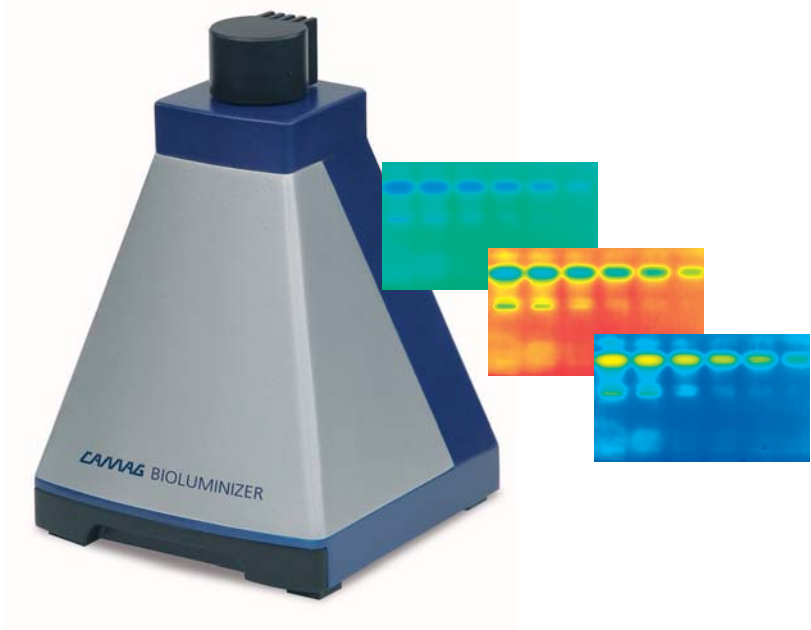
定量评估

- 直观的数据管理。
- 多种校正模式(如单水平、多水平、相关物质)。
- 可在任何时候对数据进行重新评估。
- 图像文档避免任何人为处理,满足cGMP要求。

BioLuminizer® 生物发光检测仪：选择性检测生物活性化合物

BioLuminizer®生物发光检测仪是专为高效薄层板上的生物发光检测而开发的新型检测系统。

复杂的样品首先在高效薄层板上分离成单个组分的斑点。然后将展开后的薄层板用发光细菌悬浮液浸渍。在很短时间内发生反应。所有含抑制性或毒性效应的斑点在发光色谱图中显示为暗色斑点。该方法能快速、低花费的显示生物活性。



紫外观测箱



▲ 紫外灯结合紫外灯箱 (= 紫外观测箱)

紫外观测箱适合在明亮的房间中观测薄层色谱和其它物体。箱体前端采用卷帘密封,可以根据需要向左或向右打开,用于放入或标记被测物体。观测窗口的玻璃滤光片可以保护实验人员的眼睛免受反射的紫外光伤害。设计确保紫外灯、物体和观测者眼睛之间的距离最合适,以产生最佳照明并方便观测。

紫外灯



▲ 带支架的紫外灯

采用 12V 交流或直流电源,在内部转换为 25-30KHz 的高频。这确保了选定波长的紫外灯可以立刻点亮并消除闪烁,并得到最佳的光效能。为了减少用户暴露在紫外辐射中产生的伤害,配备了定时器可以在 10 分钟后自动切断电源。支架将灯定位在最最适合对 20 × 20cm 大小的物体观测的位置。

薄层色谱观测需要用到两种类型的紫外灯:

- 366nm 长波长紫外灯: 366nm 紫外灯能够激发产生荧光的物质在黑暗背景下显现明亮斑点并且通常有不同的颜色。这种检测方式的灵敏度随紫外灯光密度增加而提高并且要尽可能消除可见光的干扰。
- 254nm 短波长紫外灯: 254nm 紫外灯物质吸收该波长而变得可见,薄层中含有荧光指示剂比如 F254。这些物质在明亮的背景下显现黑暗斑点。紫外光光密度和可见光的消除不是很关键。

订货信息可以到CAMAG BioLuminizer®生物发光检测仪的专门样本以及客户信息光盘或我们的网站 www.camag.com, www.camag-china.com 中查找。

色谱后衍生化

薄层色谱的一个优势是分离的片段保留在薄层板上并可以进行色谱后衍生化。通过衍生化,那些原来对可见或紫外光没有响应的物质变得可以检测。许多情况下,通过专属性试剂可以确定物质或物质种类。

薄层色谱选择衍生化步骤的原因:

1. 将没有吸收的物质转变为可检测的衍生物
2. 提高检测能力(降低检测限);
3. 检测所有样品组分;
4. 选择性检测特定物质;
5. 诱导产生荧光。

衍生化可以通过气体、液体喷雾或浸渍。任何情况下试剂需要均匀分布在色谱上。

通过将薄层板浸渍在衍生化试剂中,试剂可以均匀地分布在薄层板上。薄层色谱浸渍与喷雾相比衍生化的重现性明显提高。

如果试剂合适首选浸渍代替喷雾。

由于喷雾简单快速灵活,因而还是使用最广泛的薄层色谱衍生化方法。喷雾不需要昂贵的设备,消耗的试剂体积也小。当要顺序使用多种试剂进行衍生化时是必不可少的。

喷雾会产生有害的烟雾,必须采用合适的设备如薄层色谱喷雾抽气箱来小心地除去这些烟雾。

喷雾过程中,尤其对于定量分析,必须确保生成均匀细致雾滴。

衍生化所使用的大多数化学反应需要加热来完成。

薄层板加热器专门设计用来以设定的温度均匀加热薄层板,是目前最理想的薄层板加热设备。

CAMAG 可以提供整套色谱后衍生化仪器

薄层色谱浸渍器

- 均匀的垂直速度,从30mm/s到50mm/s自由选择;
- 浸渍时间从1到8秒以及无限期可选;
- 可以调节适合10cm和20cm高的薄层板;
- 电池供电,无需电源。
- 可以对衍生化条件进行标准化并避免会对光密度分析评估产生干扰的“溶剂痕迹”。



薄层色谱电动喷雾器

薄层色谱电动喷雾器由充电器和两种喷头的泵组成。喷头A适合普通粘度的喷雾液,如低浓度乙醇溶液,喷头B适合高粘度液体,如硫酸试剂。

- 使用方便,具有电动气动喷雾功能;
- 形成粒径0.3到10 μm 的精细的气雾颗粒;
- 试剂消耗低,分布均匀。



手动喷雾器

手动喷雾器可以低廉价格替代电动喷雾器。动力来自橡皮泵,也可以采用压缩空气或氮气。



薄层色谱喷雾抽气箱

薄层色谱喷雾抽气箱可以确保对薄层板喷雾时完全消除试剂的烟雾。

喷雾流在到达薄层板之前不会产生偏离,这种偏离在普通实验室通风橱中经常会发生。

马达驱动径流式风扇排出烟雾,风机产生的气流每分钟130立方英尺。喷雾抽气箱底部有一个试剂槽,可以方便地取下清洁。



薄层板加热器

薄层板加热器可以用来以设定温度加热薄层板,并确保整个薄层板加热均匀。

薄层板加热器采用CERAN®加热面板,耐常见试剂腐蚀且清洁方便。

- 加热面积20 × 20cm, 标有网格方便薄层板定位。
- 数字显示设定和实际温度。温度范围从25到200 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 该薄层板加热器具有过热保护功能。



CAMAG TLC-MS INTERFACE

CAMAG薄层质谱接口仪器可从薄层色谱板上提取化合物后进样到质谱检测器进行成分定性鉴别或结构测定。该通用质谱接口能够连接到任何品牌的液相色谱-质谱系统中。

- 适合所有常规的液相色谱-质谱系统离子源如APCI-MS, APPI-MS及ESI-MS, 使用LC-MS的标准流速进行分析;
- 快速提取后直接注入质谱, 提取和分析耗时通常小于1分钟;
- 最大20X20cm的薄层板可正确定位和逐个斑点分析;
- 半自动化操作方式 包括在玻璃板或铝箔板上自动压紧活塞萃取、自动清洗活塞、手动定位和质谱进样;
- 配合不同几何形状的提取头适用于各种点样方式;
- 兼容大部分商品化的TLC/HPTLC玻璃基底及铝箔薄层板;
- 结果重现性和检测能力与液相-质联用相仿;
- 也可提取到样品瓶内用作核磁共振、红外光谱、电子轰击质谱及激光解吸电离质谱测定;
- 适合于定性分析及未知化合物或目标成分的结构验证。

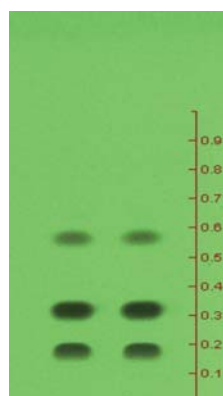
薄层色谱质谱接口仪器



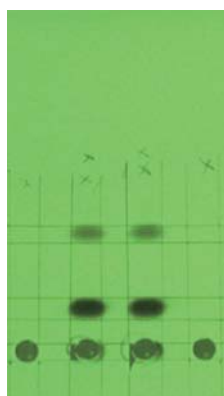
为什么需要 TLC-MS 薄层质谱接口?

调查显示不是所有的样品都可以在HPLC-DAD或HPLC-MS得到检测,这是因为化合物或相关不纯物质在紫外区没有吸收或灵敏度很低,又或者样品基质污染严重以及缺乏合适的MS溶剂。另一方面, HPTLC高效薄层色谱是一种分离样品的快速和简便的方法。在过去未知成分从薄层板上刮去下来,洗脱到试管中再注入质谱仪。现在一个便利的和通用的薄层质谱接口问世了,其能够半自动地提取感兴趣的斑点区域,并且直接在线输送到任何品牌的液相-质谱系统中。

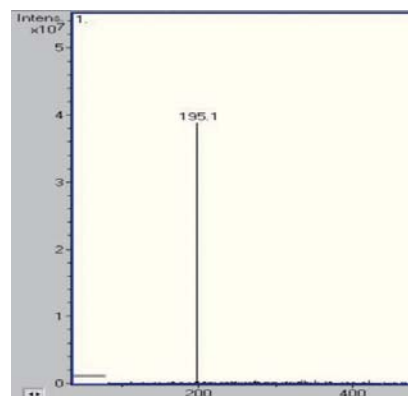
该接口可快速方便地连接到现有的液相色谱—质谱系统中且不需要任何调整和配件添加。感兴趣的化合物直接从薄层板上提取下来,每个成分在一分钟内可获得足够灵敏的质谱信号。接口采用较宽的提取头,使得成分条带可完全提取以获得检测限为皮克水平的检测结果。该接口已经被证实是最可靠的通用型薄层质谱接口。



▲ 咖啡因, 扑热息痛, 阿司匹林的定性鉴别



▲ Rf 0.15 处的条带状斑点提取后的薄层板



▲ 提取的咖啡因 APCI-MS 定性鉴别结果, 提取成分和质谱检测总共在 40 秒内完成



卡玛中国技术支持中心

香 港

香港英皇道 651 号科汇中心 1305 室

电话: (00852) 25692154

传真: (00852) 25692694

上海代表处

上海市南京东路 800 号新一百大厦 15 楼 F 座 200001

电话: (021) 63511828 63523826

传真: (021) 63511931

北京代表处

北京市建国门内大街 8 号中粮广场 B 座 1426 室 100005

电话: (010) 65278522 65278582 65283103

传真: (010) 65283903

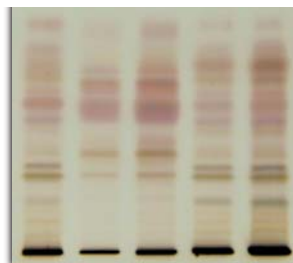
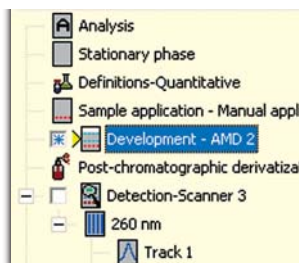
广州代表处:

广州市越秀区白云路 111-113 号白云大厦 1111 室 510100

电话: (020) 83292451

传真: (020) 83292510

电子邮箱: info@camag-china.com



CAMAG (Switzerland) · Sonnenmattstrasse 11 · CH-4132 MuttENZ 1
Telephone +41 61 467 34 34 · Fax +41 61 461 07 02 · E-Mail: info@camag.com

CAMAG (Germany) · Bismarckstrabe 27-29 · D-12169 Berlin
Telephone +49 30 516 55 50 · Fax +49 30 795 70 73 · E-Mail: info@camag-berlin.de

CAMAG Scientific Inc. (USA) · 515 Cornelius Harnett Drive · Wilmington, NC 28401
Telephone 800 334 3909 · Fax 910 343 1834 · E-Mail: tlc@camagusa.com

A list of international distributors is available at www.camag.com