



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103884766 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210562513. 2

(22) 申请日 2012. 12. 21

(71) 申请人 中国科学院大连化学物理研究所
地址 116023 辽宁省大连市中山路 457 号

(72) 发明人 李杨 渠团帅 李京华 王新
王卫国 程沙沙 梁茜茜 李海洋

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 马驰

(51) Int. Cl.

G01N 27/62(2006. 01)

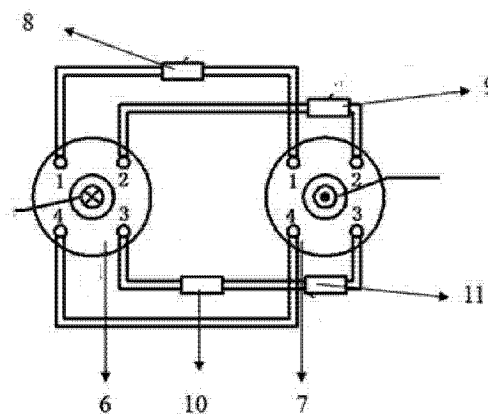
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置及应用

(57) 摘要

一种加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置及方法,此装置由两个多通路切换切换阀、一个进气口、一个出气口、多个掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组成。当选择加入掺杂剂1时,将切换阀1切换至切换阀1的1号位置,同时切换阀2切换至切换阀2的1号位置即可;如需切换选择加入掺杂剂2时,将切换阀1切换至切换阀1的4号位置,同时切换阀2切换至切换阀2的4号位置先进行气路的吹扫清洗,然后将切换阀1切换至切换阀1的2号位置,同时切换阀2切换至切换阀2的2号位置即可。利用多种不同掺杂剂对应的数据库来共同进行实际样品的分析和识别,说明此装置及方法的有效性。



1. 一种加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置,其特征在于:此装置由两个多通路切换切换阀、掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组成;

多通路切换切换阀为 n 位一通切换阀, $n \geq 2$ 正整数;

两个切换阀的 n 位接口一一对应连接,分别在两个切换阀的接口连接管路上设有掺杂剂腔体;

掺杂剂腔体为一密闭容器,于密闭容器的壁面上设有进气口和出气口,进气口和出气口分别与两个切换阀的相同位置的接口相连;

于掺杂剂腔体内放置有上端开口的掺杂剂瓶,掺杂剂瓶内放置有掺杂剂。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于:

切换阀均为四周设有 n 位接口、中部设有一个接口,通过切换切换阀可进行中部接口与四周接口中的任意一位进行连通。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置,其特征在于:

$n=2-6$ 正整数。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置,其特征在于:

切换阀为四位一通切换阀,其可为四位一通切换球阀;

所述分析仪器为离子迁移谱仪。

5. 一种权利要求 14 任一所述装置的应用,其特征在于:

1) 将所述装置二个切换阀的中部接口作为气体进口、气体出口串联入分析仪器的气路中,于不同掺杂剂瓶内放置不同的掺杂剂;

在分别使用不同掺杂剂的条件下,检测标准物质,根据分析仪器所得到的数据信息,分别建立数据信息与标准物质对应的标准品数据库;

2) 采用与标准物质检测相同的条件,待实际分析样品进样时,获得待分析样品数据信息;

将待分析样品数据信息与标准品数据库中数据信息比对,进行将实际样品的分析和识别,若数据信息相同、则待分析样品为其对应的标准物质,否则则不是。

6. 根据权利要求 5 所述装置的应用,其特征在于:

此装置所用切换阀可进行 2 ~ 6 路自由选择加入相同或不同掺杂剂种类,且选择加入掺杂剂种类为二种以上。

7. 根据权利要求 6 所述装置的应用,其特征在于:

此装置可进行 2 ~ 6 路自由选择加入掺杂剂数量。

8. 根据权利要求 5 所述装置的应用,其特征在于:

采用的掺杂剂包括:丙酮、氨水、二氯甲烷、苯、甲苯中的二种以上。

9. 根据权利要求 5 所述装置的应用,其特征在于:标准物质包括邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯中的一种或二种以上。

加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置及应用

技术领域

[0001] 本发明属于化学分析领域离子迁移谱的分析装置及技术,一种加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置及方法。本发明提供了一种简便、快速、可靠的选择切换加入掺杂剂的方法,并将此装置进气口、出气口串联入分析仪器的气路中,在分别使用不同掺杂剂的条件下,检测标准物质,根据所得到的数据信息,分别建立标准品数据库。利用多种不同掺杂剂对应的数据库来共同进行实际样品的分析和识别。

背景技术

[0002] 离子迁移谱(IMS)技术起源于二十世纪六十年代,是一种痕量检测技术。利用离子迁移原理进行的快速痕量分析仪器称为离子迁移谱仪,其核心部件离子迁移管通常在常压下工作。液体、固体或气体样品,采用不同的进样方式,最终均以气态形式随着载气进入离子迁移管,在离子迁移管的离化区,载气分子被电离并形成离子簇,待测物质分子与这些离子簇相互作用形成新的分子离子团。当离子门打开时,这些分子离子簇在电场的作用下进入迁移区并继续在电场的作用下向前迁移。在迁移区中,分子离子簇的迁移速度与其荷质比相关,因此不同的分子离子簇到达位于迁移区末端的检测器的时间各不相同,通过检测来自检测器的微弱电流及其到达时间,并将其与标准物质库进行匹配,就可以判断出物质的种类。

[0003] 针对离子迁移谱仪在毒品检测、爆炸物探测、化学战剂检测等领域的应用研究,取得了长足的进展,同时也拓展到了环境检测、工业过程控制、生物医学、食品监测等领域。

[0004] 目前用于提高离子迁移谱仪识别准确度的方法主要有进行样品前处理、提高仪器分辨率、与其他类型仪器联用、选择性电离抑制背景样品、设定一定的报警阈值等方法。

[0005] 由于样品背景较为复杂,现行的样品前处理技术主要以目标组分的提取为目的,且基本上都是以提高样品利用率和富集倍数来减少样品消耗和溶剂消耗,如固相微萃取、吸附搅拌棒、固相萃取以及有一定制备量的样品预处理技术。但是这些前处理方法费时费力,均有一定的样品损失,并且在与离子迁移谱仪标准物质库进行匹配时,存在匹配度高而非同一种物质的问题。

[0006] 实际应用过程中也发现,提高仪器分辨率也难免会有样品峰的约化迁移率与标准物质库中的标准品匹配上,而非同一种物质。

[0007] 离子迁移谱仪现有联用技术主要有 GC-IMS、DMS-IMSⁿ、IMSMS、GC-DMS-MS 等,联用虽在一定程度上提高了离子迁移谱仪识别准确度,但是增加了分析成本及时间,失去了 IMS 快速检测技术的优势。

[0008] 有一种单光子电离(SPI)方式目前被用来选择性电离样品中的组份,虽一定程度上抑制了样品中的背景杂质,但是有些目标组分也可能无法被电离。

[0009] 另外,根据不同的样品设定阈值往往较难控制,同种物质不同含量时,这个阈值需要不断变化。

[0010] 鉴于此,本发明试图设计一种加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置

及方法,利用同种物质在不同掺杂剂作用下的离子迁移谱不同检测结果,共同确定检测物,以提高匹配的准确性,进而提高离子迁移谱仪识别准确度。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置及方法。

[0012] 一种提高分析仪器识别检测的掺杂剂加入装置,此装置由两个多通路切换切换阀、掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组成;

[0013] 多通路切换切换阀为 n 位一通切换阀, $n \geq 2$ 正整数;

[0014] 两个切换阀的 n 位接口一一对应连接,分别在两个切换阀的接口连接管路上设有掺杂剂腔体;

[0015] 掺杂剂腔体为一密闭容器,于密闭容器的壁面上设有进气口和出气口,进气口和出气口分别与两个切换阀的相同位置的接口相连;

[0016] 于掺杂剂腔体内放置有上端开口的掺杂剂瓶,掺杂剂瓶内放置有掺杂剂。

[0017] 切换阀均为四周设有 n 位接口、中部设有一个接口,通过切换切换阀可进行中部接口与四周接口中的任意一位进行连通。

[0018] $n=2-6$ 正整数。

[0019] 切换阀为四位一通切换阀,其商品名为四位一通切换阀;

[0020] 所述分析仪器为离子迁移谱仪。

[0021] 1) 将所述装置二个切换阀的中部接口作为气体进口、气体出口串联入分析仪器的气路中,于不同掺杂剂瓶内放置不同的掺杂剂;

[0022] 在分别使用不同掺杂剂的条件下,检测标准物质,根据分析仪器所得到的数据信息,分别建立数据信息与标准物质对应的标准品数据库;

[0023] 2) 采用与标准物质检测相同的条件,待实际分析样品进样时,获得待分析样品数据信息;

[0024] 将待分析样品数据信息与标准品数据库中数据信息比对,进行将实际样品的分析和识别,若数据信息相同、则待分析样品为其对应的标准物质,否则则不是。

[0025] 此装置所用切换阀可进行 2 ~ 6 路自由选择加入相同或不同掺杂剂种类,且选择加入掺杂剂种类为二种以上。

[0026] 此装置可进行 2 ~ 6 路自由选择加入掺杂剂数量。

[0027] 采用的掺杂剂包括:丙酮、氨水、二氯甲烷、苯、甲苯中的二种以上。

[0028] 标准物质包括邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯中的一种或二种以上。

[0029] 本发明通过在离子迁移谱仪气路中分别加入不同掺杂剂,利用同种物质在不同掺杂剂作用下的离子迁移谱不同检测结果,共同确定检测物,以提高匹配的准确性,进而提高离子迁移谱仪识别准确度。

[0030] 所述的对样品进行识别的方法,主要应用于爆炸物、毒品、易制毒化学品、化学试剂、环境及工业中的可挥发性有机物。

[0031] 本发明的优点

[0032] 本装置作为切换、简便、省时地加入多种掺杂剂成本低廉;可直接串联入离子迁移

谱快速检测仪进行分析,同时因具有清洗功能不会产生掺杂剂之间的污染进样情况。在分别使用不同掺杂剂的条件下,检测标准物质,根据所得到的数据信息,分别建立标准品数据库。利用多种不同掺杂剂对应的数据库来共同进行实际样品的分析和识别。

附图说明

[0033] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步详细的说明:

[0034] 图 1 加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置的外观结构示意图;

[0035] 图 2 加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置内部组件示意图;

[0036] 图 3 为氨水和丙酮分别做掺杂剂时离子迁移谱仪分析邻苯二甲酸二乙酯的谱图;

[0037] 图 4 为丙酮和氨水同时做掺杂剂和丙酮单独做掺杂剂时离子迁移谱仪分析邻苯二甲酸二乙酯的谱图。

具体实施例

[0038] 本发明提供了一种简便、快速、可靠的选择切换加入掺杂剂的方法,并将此装置气体进口、气体出口串联入分析仪器的气路中,在分别使用不同掺杂剂的条件下,检测标准物质,根据所得到的数据信息,分别建立标准品数据库。利用多种不同掺杂剂对应的数据库来共同进行将实际样品的分析和识别,说明此装置及方法的有效性。本发明以离子迁移谱快速检测仪作为分析仪器为例。

[0039] 实施例 1

[0040] 图 1 为加入多种掺杂剂提高离子迁移谱仪识别检测的装置的外观结构示意图;图 1 中,1 为多通路切换切换阀 1 的前端切换手柄部分;2 为多通路切换切换阀 2 的前端切换手柄部分;3 内部为两个多通路切换切换阀后端部分及多个掺杂剂腔体及掺杂剂瓶的连接组件;4 为进气口;5 为出气口。

[0041] 将此装置进气口、出气口沿离子迁移谱仪载气或漂气流向串联入离子迁移谱仪中,将两个多通路切换切换阀手柄分别切换至同一编号位置,则显示此编号流路已串联入离子迁移谱仪中。

[0042] 实施例 2

[0043] 图 2 中,6 为切换切换阀 1;7 为切换切换阀 2;8 为掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 1;9 为掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 2;10 为掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 3;11 为掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 4。

[0044] 当选择加入掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 1 时,将切换切换阀 1 切换至切换切换阀 1 的 1 号位置,同时切换切换阀 2 切换至切换切换阀 2 的 1 号位置,此时气体流路走向为图 1 中的 3 到图 2 中的进气口,再经切换切换阀 1 的 1 号位置到切换切换阀 2 的 1 号位置,从图 2 中的出气口流入图 1 中的 4 后进入离子迁移谱仪。

[0045] 如需切换选择加入掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 2 时,将切换切换阀 1 切换至切换切换阀 1 的 4 号位置,同时切换切换阀 2 切换至切换切换阀 2 的 4 号位置先进行气路的吹扫清洗,然后将切换切换阀 1 切换至切换切换阀 1 的 2 号位置,同时切换切换阀 2 切换至切换切换阀 2 的 2 号位置即可。

[0046] 实施例 3

[0047] 掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 1 中加入氨水, 掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 2 加入丙酮, 图 3 是采用实施例 2 中的方法进行实验。

[0048] 从图中可以看出, 在氨水做掺杂剂时, 掺杂剂的漂移时间 5.84 毫秒, 标准物质邻苯二甲酸二乙酯漂移时间为 7.56 毫秒特征峰; 而当丙酮做掺杂剂时, 掺杂剂的漂移时间 5.92 毫秒, 标准物质邻苯二甲酸二乙酯漂移时间为 7.64 毫秒特征峰; 利用邻苯二甲酸二乙酯在不同掺杂剂下检测时的不同的特征漂移时间, 共同确定实际样品中的邻苯二甲酸二乙酯组分。

[0049] 实施例 4

[0050] 掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 2 加入丙酮, 掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 3、掺杂剂腔体及掺杂剂瓶组件 4 中分别加入丙酮和氨水, 图 4 是采用实施例 2 中的方法进行实验。

[0051] 图 4 为丙酮单独做掺杂剂和丙酮和氨水同时做掺杂剂时离子迁移谱仪分析邻苯二甲酸二乙酯的谱图。从图中可以看出, 在丙酮和氨水同时做掺杂剂时, 掺杂剂的漂移时间 5.60 毫秒, 标准物质邻苯二甲酸二乙酯漂移时间为 7.64 毫秒、11.88 毫秒两种特征峰; 而当丙酮单独做掺杂剂时, 掺杂剂的漂移时间 5.92 毫秒, 标准物质邻苯二甲酸二乙酯漂移时间为 7.64 毫秒一种特征峰; 利用邻苯二甲酸二乙酯在不同掺杂剂下检测时的特征峰个数不同, 共同确定实际样品中的邻苯二甲酸二乙酯组分。

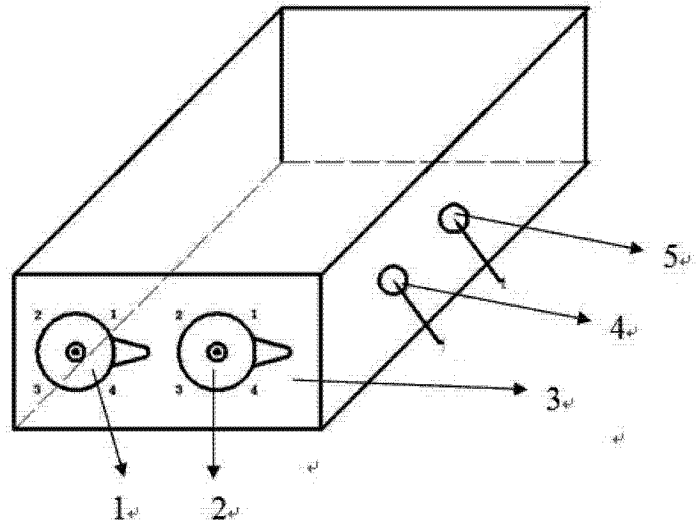


图 1

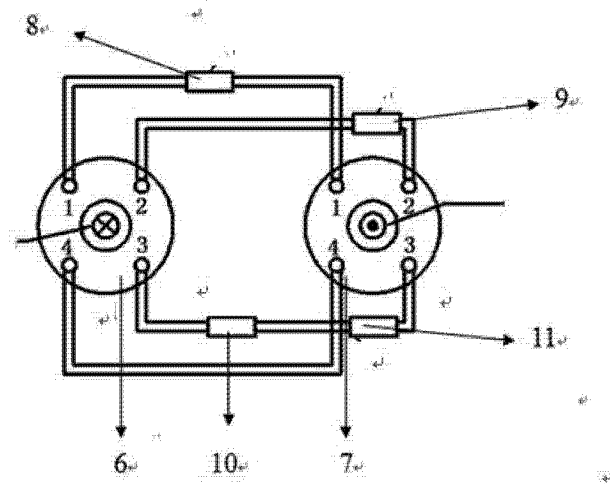


图 2

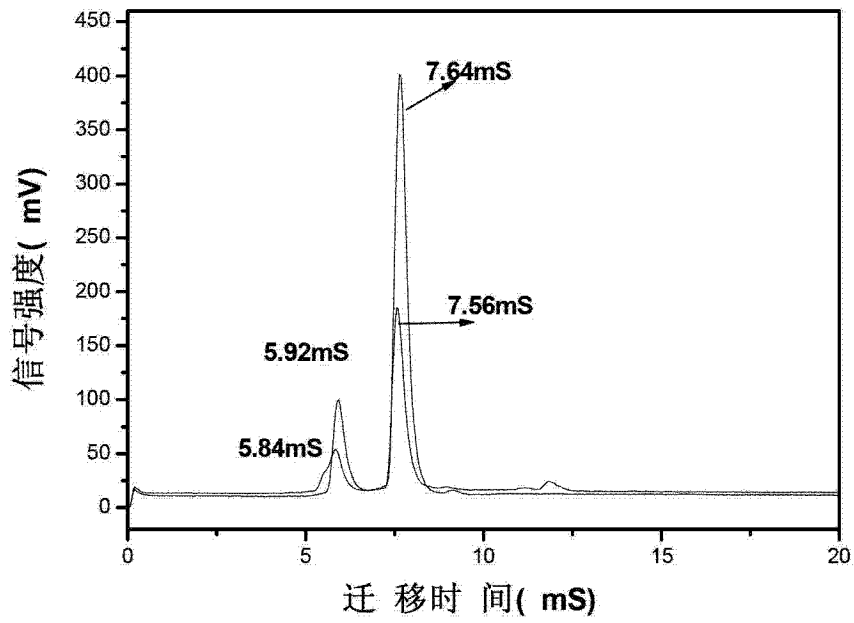


图 3

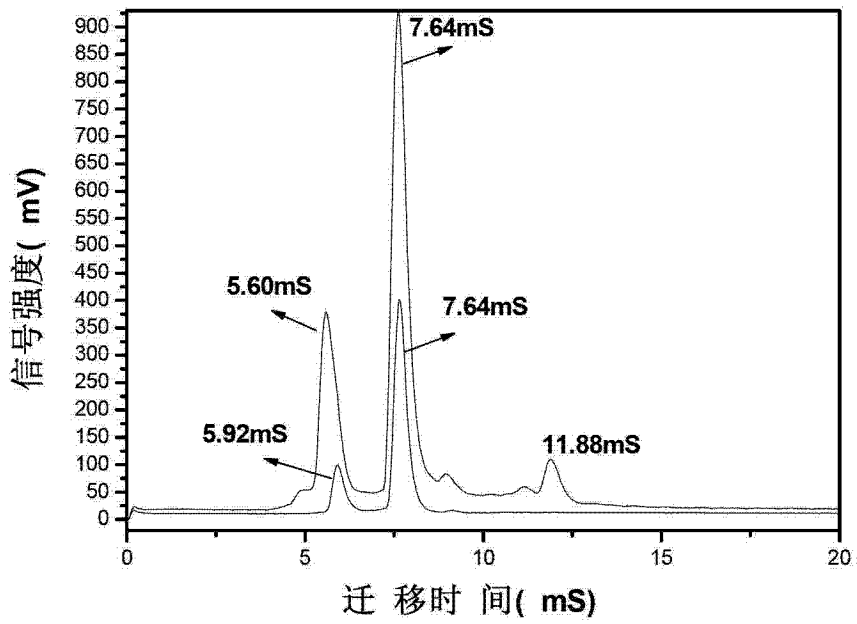


图 4