

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205542701 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620226677.1

(22)申请日 2016.03.23

(73)专利权人 中国科学院生态环境研究中心

地址 100085 北京市海淀区双清路18号

专利权人 上海梅思泰克环境股份有限公司

(72)发明人 束继年 许策 庄田 邹耀

孙万启 李震

(51)Int. Cl.

H01J 49/16(2006.01)

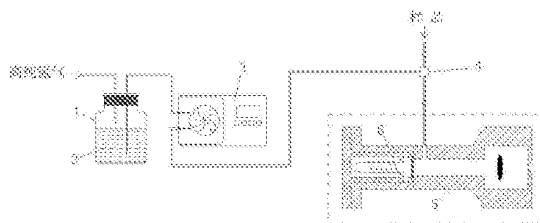
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

质子化增强型低气压真空紫外电离器

(57)摘要

本实用新型涉及一种质子化增强型低气压真空紫外电离器,这是一种改进型光电离器,它通过掺入辅助质子化增强物质,使光电离器可以质子化电离能大于真空紫外光子能量的有机物,如使用二氯甲烷做质子化增强气体可以使以氪灯(10.0eV和10.6eV)为光源的电离器能够质子化甲醇(电离能10.85eV),并使一些电离效率低的物质(如乙醛)的质子化效率提高二十余倍。它的设计主要包括质子化增强剂储存瓶,微量蠕动泵,混合池,具有光挡板喷嘴式光电离器和高通量无极真空紫外灯。本实用新型能够扩展原电离器的电离范围并增强电离效率。



1.一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,包括:质子化增强剂储存瓶,微量蠕动泵,混合池,具有光挡板喷嘴式光电离器和高通量无极真空紫外灯,其中所述微量蠕动泵按一定流量抽取质子化增强剂储存瓶中的质子化增强剂,所述混合池用以将由微量蠕动泵输出的质子化增强剂与样品充分混合并输入所述具有光挡板喷嘴式光电离器中,所述高通量无极真空紫外灯用以电离所属质子化增强剂。

2.根据权利要求1所述的一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,其特征在于:所述质子化增强剂储存瓶为棕色玻璃或透明玻璃瓶,进气管在质子化增强剂液面以上,出液管在质子化增强剂液面以下。

3.根据权利要求1所述的一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,其特征在于:所述微量蠕动泵为可调节流量的蠕动泵。

4.根据权利要求1所述的一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,其特征在于:所述混合池为不锈钢容器,内腔为球形,直径2-10毫米。

5.根据权利要求1所述的一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,其特征在于:所述质子化增强剂为二氯甲烷溶液。

6.根据权利要求1所述的一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,其特征在于:所述质子化增强剂储存瓶中所用稳压气体为高纯氮气或合成空气。

质子化增强型低气压真空紫外电离器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种质子化增强型低气压真空紫外电离器,这是一种改进型光电离子器,它通过掺入辅助质子化增强物质,使光电离子器可以质子化电离能大于真空紫外光子能量的有机物,如使用二氯甲烷做质子化增强气体可以使以氩灯(10.0eV和10.6eV)为光源的电离子器能够质子化甲醇(电离能10.85eV),并使一些电离效率低的物质(如乙醛)的质子化效率提高二十余倍。

背景技术

[0002] 可挥发性有机物(VOCs)参与城市光化学烟雾及近地臭氧的生成,可通过一系列的大气物理化学作用形成二次有机气溶胶,促进灰霾的形成,且它们中的一部分(如苯系物)已经是公认的致癌物。其危害日益受到关注。在大气中,VOCs的平均体积分数为 1×10^{-9} (ppbv),含量很低,对其直接的检测存在一定难度,此外,汽车尾气、物质燃烧、植物叶片呼吸、食品贮存变质、人体呼吸等排放VOCs的过程中,VOCs的成分和数量均变化较快,因此需要灵敏可靠的在线检测技术进行检测。

[0003] 质谱是对分子结构分析最精确的方法之一可用来对未知物进行定性分析和对混合物中已知组分进行定量检测。离子源是质谱的关键组成部分,最常用的离子源是EI(electron ionization)源,它采用高能电子束轰击样品,从而使样品发生电离产生电子和分子离子。EI源的电离效率高,重复性好,并已有完整的谱库,是目前使用最广泛的离子源。然而由于EI源产生的碎片峰较多,对于混合未知物的解谱非常困难。为了解决这一问题,产生了一系列的软电离(soft ionization)方法。

[0004] 质子转移反应离子源是通过初始反应离子与待测样品分子发生质子转移反应(proton transfer reaction)的原理从而使样品分子带上质子,然后通过质量分析器进行检测。质子转移电离源具有灵敏度高,软电离等特性,在痕量有机化合物检测方面具有重要应用价值。

[0005] 真空紫外光电离(VUV photoionization)是一种典型的软电离的方式。它通过分析物吸收真空紫外光子的能量来电离,真空紫外光电离的条件是光子的能量必须大于电离物质自身的电离能,并且电离效率受分析物电离截面的影响,不同物质之间的电离效率相差很大。

[0006] 中国专利ZL201420638336.6公布了一种具光挡板的喷嘴式光电离子器,它具有较高的电离效率,然而它电离的物种仍受限于光子的能量。中国专利CN101567297公布了一种高通量无极真空紫外光源,可连续输出8-10.5eV的真空紫外光。

发明内容

[0007] 为了克服以上电离源的缺陷,本实用新型提供一种质子化增强低气压真空紫外光电离子器,它通过掺入辅助质子化增强物质,使光电离子器可以质子化电离能大于真空紫外光子能量的有机物。本实用新型所采用的技术方案是:

[0008] 一种质子化增强型低气压真空紫外光电离器,包括1.质子化增强剂储存瓶(透明玻璃瓶),内装有2.质子化增强剂(如二氯甲烷等),由高纯氮气控制瓶内气压在一个大气压,由插入试剂中的管路,完成质子化增强剂的导出;3.微量蠕动泵,按一定流量抽取1中质子化增强剂;4.混合池,用以将由微量蠕动泵输出的质子化增强剂与样品充分混合并输入5.具光挡板喷嘴式光电离器(ZL201420638336.6);6.高通量无极真空紫外光源(CN101567297),用以电离质子化增强剂,从而由电离质子化增强剂产生的分子离子通过质子转移将样品电离,以达到检测的目的。其中,样品输入和具有光挡板喷嘴式光电离器的进气流量分别由二个针阀控制。

附图说明

[0009] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0010] 附图是本实用新型的设计示意图。

[0011] 图中:1.质子化增强剂储存瓶;2.质子化增强剂;3.微量蠕动泵;4.混合池;5.具有光挡板喷嘴式光电离器;6.高通量无极真空紫外光源。

具体实施方式

[0012] 质子化增强剂储存瓶1中质子化增强剂在高纯氮提供的一个标准大气压下,由3微量蠕动泵抽取,进入4混合池,和按一定流量输入的样气充分混合后,进入5具有光挡板喷嘴式光电离器,由6高通量无极真空紫外光源电离质子化增强剂,再通过由电离质子化增强剂产生的分子离子通过质子转移将样品分子电离。

