

离子色谱技术在水环境检测中的应用分析

王立丰

河北名华质检技术服务有限公司

DOI:10.32629/eep.v2i2.114

[摘要] 在水环境检测工作中,离子色谱技术是一种较为常用的方法,这种技术在应用的过程中具有十分显著的优势,其速度快,准确度高,操作相对简单,在水环境检测工作中离子色谱技术发挥着不容忽视的作用,其在水环境检测以及水环境治理等工作都有着十分积极的作用。所以,应全面了解并掌握离子色谱技术分离的基本原理,掌握这一技术的重点,正确应用技术的优势,从而更好地发挥离子色谱技术在水环境检测中的作用。基于此,本文主要分析了离子色谱技术在水环境检测中的应用,以供借鉴。

[关键词] 离子色谱; 水环境检测; 应用

当前,离子色谱分析方法已经成为理论成熟、相关硬件先进的技术,其无机阴离子、阳离子分析,有机酸、有机碱等的分析技术也表现出了巨大的前景。离子色谱分析技术能很快地检测水中的多种离子,对各种水质有独到的检测优点。

1 离子色谱技术定义

离子色谱技术通常是指将优化改进过后的电导检测器,安装在离子交换树脂柱的后侧,从而起到连接检测色谱分离离子的作用。在液相色谱技术发展的过程中,离子色谱技术发挥着不容忽视的作用。与其他的交换色谱技术相比,离子色谱检测技术的精度更高,且检测的范围也更广。现阶段,该技术广泛应用于生物业、纺织业、制药业以及食品加工等各种行业,同时在蛋白质、维生素以及抗生素等多种物质的检测中,其都发挥着十分积极的作用。

2 离子色谱技术的硬件组成及分离方式

离子色谱技术系统主要由四部分构成:色谱分离柱、检测器、传送装置、数据处理装置。色谱分离柱是很重要的部件,它是本系统的核心。由于检测液体存在强酸或强碱成分,分离柱一般不是金属的。检测器一般采用抑制型检测器,在分离柱之后安装一个抑制柱,将极大地提高被测离子的检测灵敏度。传送装置主要负责将各液相流体运送到分离柱、检测器等仪器中及样品的简单处理,主要包括液体贮罐、泵、定量环进样器等,数据处理装置主要为计算机系统。

离子色谱的分离原理是离子交换,这是整个技术的理论核心。离子交换有三种分离方式:离子交换色谱(HPIC)、离子排斥色谱(HPIEC)、离子对色谱(MPIC)。三种分离方式的树脂的离子交换能力及容量各不相同。

3 离子色谱技术的发展现状

随着化学技术的不断发展,离子色谱分析技术已经日趋成熟,已经成为化学分析领域一种常用的化学分析技术,而且它的应用范围随着其技术水平的提高而不断扩大,所产生的影响效果也十分明显,但是在实际应用的过程中,离子色谱技术在具体的应用中还存在许多不足的情况,需要工作人员能够不断地对其进行研究与完善。例如硅质填料会影响具体工作过程中测定溶液pH的稳定性,导致分析数据不准确,

高聚物粒子在有机溶剂中难以发挥,往往会影响分析的结果等。洗脱液的选择与使用是离子色谱分析技术的关键核心技术之一,在分析不同的离子时,需要采用不同的洗脱液与不同的技术,特别是在一些机构与性质进行比较的离子物质进行分析是,洗脱液类型的选择是十分重要的。

4 水环境检测中离子色谱技术的优势分析

离子色谱技术应用较为便捷,与其他相关技术相比,离子色谱技术的检测分析速度更快。通常,有关人员将待测的药品放置在指定容器当中,操作人员利用该技术便能够在较短的时间内检测出最终的结果。离子色谱技术对样品处理的要求不是很高。在检测的过程中不需要对样品进行繁琐的处理和加工,只需结合有关标准的规定对样品实行简单处理,便可满足检测的要求。通常,样品中会含有较多的离子,而与其他方式相比,离子色谱技术可在较短的时间内完成离子分离。

此外,该技术对离子具有非常明显的选择性。工作人员在分析复杂性相对较高的样品时,离子色谱技术能够在非常短的时间内分离出阴离子与阳离子。在检测中应采用双柱法,从而有效加快离子分离的速度。且该技术中的多数设备材质通常为塑料和玻璃,所以具有较强的耐酸性和耐碱性,保证了设备运行质量的同时,也延长了设备的使用寿命。

5 水环境检测中离子色谱技术的应用

5.1 水样的化学性质分析

5.1.1 水样中无机阴、阳离子的检测。采用传统化学分析法对无机阴、阳离子进行检测时,一般都需要很长的检测时间,一般需要25分钟才能检测一次,而采用离子色谱技术来检测时,可以有效缩短时间,一般每次检测只需要5分钟,而且还可以对36种离子进行同时分析。

5.1.2 有机酸、有机碱的检测。在有机酸碱中,一般含有很多基和取代基,同时有的有机酸中还含有多种控酸和多基酸,这时不能通过化学反应来挥发其中的气体,运用气相色谱法不能有效地对它们进行检测,采用离子色谱技术可以有效地对各种有机酸中的指标进行分析。

5.2 物理性质的分析

采用离子色谱技术也能够有效地对水样的物理性质进

行检测,同时也能够取得良好的应用效果,采用离子色谱检测技术在对不同的水体进行检测时,可以更换不同的检测器,这样就能够对不同水样的物理性质进行检测。

5.3 复杂样品的分析

随着人们对离子色谱技术的研究不断深入,对阴阳离子、粒子性以及一些非离子性的物质进行检测与分离成为离子色谱技术研究的重点。在实际检测的过程中,由于水样的特性比较复杂,在一些样品中可能含有阴、阳离子、有机酸离子等物质,给样品的检测带来难度,如果使用单柱阴离子色谱法进行测定,可以样品中的 Cl^- 、 Ca^{2+} 和草酸等离子进行检测,在检测时采用 EDTA 作为洗脱液,这时, Ca^{2+} 可以与洗脱液中的物质发生反应生成相应的化合物,同时采用单柱阴离子色谱法还能够同时对阴、阳离子以及有机酸含量的测定,提高检测的准确性,也提高了检测的效率。

6 离子色谱分析技术应注意的事项

由于不同的离子的分析,需要采用不同的洗脱液,在使用离子色谱分析技术时,需要注意如下的问题:

6.1 水样的过滤处理。水样的过滤对离子色谱分析往往会产生十分重要的影响,因此,在水样在进入离子色谱前,需要采用 $0.45\mu\text{m}$ 的滤膜对水样进行过滤,以防止水样中的颗粒物进入色谱分析管道造成堵塞。

6.2 水样的稀释处理。在水样进行检测时,往往会出现一些比较复杂的成分,导致在测定离子与树脂的亲合力差距过大,就需要对水样进行分批次地进行稀释处理,采用相同强调(浓度)的淋洗液进行稀释处理。如果是对水样的阴离子进行分析时,进样量要控制在柱容量的 30%以内,如果样品的浓度过高时,需要对样品的浓度进行稀释,以防止在测试的过程中导致色谱峰值过高而影响分析的效果。

6.3 温度的控制。离子色谱分析的过程中,环境温度对色谱检测影响是十分厉害,如果温度不稳定,往往会导致离子分析的一些指标的变化不够合理。因此,在对离子色谱分析时要保证测试温度稳定,例如不能将仪器放置在空调口,需要将设备配置恒温箱,并将设备稳定一段时间,使得样品的温度与柱体温度保持一致。

7 离子色谱法应用中的问题及解决对策

7.1 输液系统混入气泡

为有效防止输液系统中混入气泡,必须排净淋洗液瓶中的气泡后,方可更换淋洗液与再生液。此外,为了更好地防止水中混入气泡,纯水在真空泵排净所有砌体之后才能排入到输入系统当中,进而避免仪器发生严重的损坏现象。如果输液系统进入气泡,则应首先开启液压阀,排除系统压力,在 $3\sim 4\text{min}$ 后可将废液阀关闭,但是要注意废液阀的松紧度控制。

7.2 系统过压

系统混入杂质后就会堵塞单向阀、色谱柱或保护柱,从而增大系统的压力。在实际工作中应将保护住进口段关闭,并开启真空泵,若压力数值偏高,则证明有杂物。在设备清洗时可采用超声波清洗仪,清洗的时间为半小时,之后再重新安装泵体。另外,保护柱进口段处于关闭状态时,泵内的压力处于正常水平,则应连接保护柱的进口,并关闭色谱柱和保护柱的管路。若此时压力较大,则保护柱出现堵塞问题,对此需采用超声波清洗仪来对设备进行处理,也可直接更换柱塞板,在拆卸柱塞板的过程中,要加强内部填料的保护工作,避免其溢出。

8 结束语

离子色谱技术具有快速、高效、便捷、准确等许多分析优点,是当代化学分析方法中很有发展前景的分析方法。它在无机阴、阳离子、有机酸、有机碱及复杂样品的分析中都显现出巨大的实用性,对 7 种常见阴离子及 6 种常见阳离子的检测快速准确,在 50 多种溶于水中的有机酸中能识别出 36 种,通过添加洗脱液 EDTA 还能有效地分析碱金属与碱土金属元素。在水环境检测中,能快速地识别水中所含物质并定量各种离子的含量,为水质分析提供准确的资料。

[参考文献]

- [1]刘伟明.环境监测新技术应用—离子色谱[J].环保科技,2016,(1):47.
- [2]龙梅芬.离子色谱技术及其在水环境检测中的应用[J].绿色科技,2015,(8):63.
- [3]江露英,李明.离子色谱技术用于水环境检测的实践分析[J].绿色科技,2018,(08):68-69.
- [4]赵嘉欣.离子色谱法—污水检测[J].分析化学仪器,2014,(12):14-15.