

离子色谱法在水质检测中的应用研究

邓春芳

河北供水有限责任公司

[摘要]经济的发展,社会的进步推动了我国综合国力的提升,也带动了科学技术的不断完善和创新,同时,随着我国科学技术水平的不断提升,一些成本低、效率高的新型水质检测方式被广泛应用,离子色谱是一种重要的色谱类检测方法。为了全面提升水质检测工作效率,就要结合水体污染的实际状况进行细致分析,准确运用离子色谱法进行检测;同时要善于利用离子色谱检测仪器,充分发挥其功能作用,进而提升检测结果的准确度。从离子色谱测定原理及测定特点入手,围绕离子色谱在水质检测中的具体应用展开阐述,针对正确开展离子色谱仪的维护工作进行全面探讨。

[关键词]离子色谱法;水质检测;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.752

引言

在新时代背景下,随着我国社会经济的迅速发展,我国科研水平也在逐渐提升,人们生产生活的每个领域都离不开科学技术的支持,基于此,相关部门要利用科学手段,使生活管理模式的质量以及性能得到一定程度的提升。随着人们生活质量的不断提高,人们对基础水质更是提出了较高的要求,水体污染等多种因素都会对水质产生直接影响。在社会经济背景影响下,水质检测技术也变得更加多样化。

1 使用特征

在实施水质检测作业时,科学合理地使用离子色谱检测技术,不仅会有效避免出现浪费检测时间的现象,还可以有效防止浪费物力以及人力资源的情况。离子色谱检测技术与传统的化学方法相比,离子色谱检测技术具有一定的精准性以及灵活性,在水质检测过程当中,使用离子色谱检测技术可以有效避免操作环节以及外界环境等因素的影响,减少误差提高检测结果的精准度。在实施水质检测作业时,使用离子色谱检测技术,丙酮以及浓氨水等污染环境以及影响健康的有害物质都不需要运用到水质检测过程当中。与此同时,水浴锅的加热时间变得越来越短,还能够使酸碱等有害气体的排放量变得越来越少,不仅如此,产生的废气液总量也会随之减少,所以,离子色谱检测技术完全能够满足现阶段绿色环保发展理念。除此之外,在具体实施检测作业时,使用浓度最高的碳酸钠以及碳酸氢钠作为淋洗液实施检测,能够在第一时间对有害物质以及重金属实施作业,这样一来不仅可以使检测效率得到显著提高,还能够达到节约资金的目的。

2 检验需求

由于在实施水质检测作业时,都会与溶液性试剂接触,在此过程中,在相应仪器以及检测设备清洗过程中所用的水主要以超纯水为主,一旦清洗剂当中带有杂质,就会对检测结果造成一定影响。在制备超纯水时,要把离子色谱测试落

实到实际工作中,这样其他物质就不会污染到超纯水,如果很多次检测的结果都出现了峰值,这就意味着超纯水当中包含其他杂质。超纯水与淋洗液间的干扰离子要保持平衡状态,如果很多次检测结果都呈现出了负峰值的状态,这就意味着淋洗液当中的离子含量比超纯水的干扰离子含量高,出现这种现象以后要更换淋洗液,相关工作人员要依据相关标准完成更换工作。在水质检测过程中,如果检测的水样都是以沿海水体以及海水水体为主,这就表示水体当中本身带有氯离子,这样会干扰到检测结果。所以,想要使水质检测的精准性得到有效提高,在对氯离子进行精准分离的过程中,要使用具有较高容量的离子色谱柱完成分离工作,在选用分离方式以及消除方式时,也要根据具体状况进行深入解析。例如,在对氯离子进行分离时,当氯离子与被检测水体中的污染成分相同时,要根据污染物的来源完成分离工作,不能一味地把氯离子全部铲除掉,这样一来,检测结果就不会受到影响。在实施检测作业时,应当选用不同类型的离子色谱柱,一旦检测成分中含有氯离子,对检测结果就会造成直接影响。在使用离子色谱仪检测时,设备自身以及检测环境都会产生一些噪音,这样会直接影响到检测结果,所以,为了有效防止出现机械噪音的现象,在利用离子色谱仪时,要使用有效技术手段使电压稳定性得到保证,在利用离子色谱仪以前要使用脱气的方法,除掉淋洗液当中的气泡,这样就可以有效防止因色谱柱带压操作期间淋洗液释放气泡而出现的噪音状况。

3 离子色谱法在水质检测中的应用

3.1 离子色谱法水质检测步骤

离子色谱法检测水质的使用范围比较宽广,如在检测工业废水、生活污水、地表水以及生活饮用水等方面,都可以运用这种方式进行检测。在水质检测中应用离子色谱仪,通常在20~25min就能分析测试出常规项目,如氯化物、硫酸盐、氟化物等。测试前,要先配置标准溶液,选择适宜的离

子浓度, 配制成含有多种离子的混合标准液, 并绘制标准曲线图, 进而对水质样品进行定量分析, 使其精密度和准确度满足实验要求。正确使用离子色谱仪, 能够全面提升水质检测工作的精准性。离子色谱法与常规理化法相比, 能够有效降低水质检测成本, 节省水质检测时间。在运用离子色谱法对无机阳离子进行检测分析时, 能够准确分析出水中碱土金属以及铵离子等化学物质与元素的含量, 且检测方式比较简单, 具有一定的精准性。

3.2 水污染控制

主要包括水污染预防和水污染管理两个方面: (1) 水污染预防, 指的就是对污染源进行控制, 遵循“零排放”的基本原则。在日常生活中要节约用水, 减少生活污水的排放量, 从农业角度来看, 肥料和农药需要合理使用。(2) 水污染的管理就是对污染源、水体以及处理设施进行管理, 包括对污水处理厂、水体卫生特征的监测和管理。可以采取限期治理、规范排污口、排污收费、验收环保设施等方式。

3.3 实现分级处理

(1) 一级处理, 被称为预处理。主要原理在于降低水中的污染物含量, 或者降低污染物的浓度, 通常会采用各种手段, 例如: 物理法、化学法等; (2) 二级处理。二级处理通常会用到特殊的化学或物理材料, 将水中污染物进行统一集中管理, 例如: 利用活性污泥、生物膜等, 可以有效改善浑浊水的状态, 让水中的胶体物质发生沉降或溶解, 具有水体净化的作用; (3) 三级处理。主要是利用到了生物处理、活性炭吸附、离子交换等方法, 能有效防止受纳水体发生富营养化。这三种水污染处理方法是层层递进的关系, 每一级处理方法都具有强烈的针对性。

3.4 离子色谱法在饮用水水质卫生检测中的应用

3.4.1 测定无机阴离子

其中, 在阴离子检测过程当中, 相关工作人员运用碳酸钠分别对社区、学校以及某知名品牌的矿泉水等生活饮用水进行了分析和研究, 从而确定了不同区域当中饮用水中所含的无机阴离子种类, 其种类分别包括氯离子、氟离子以及硝酸根等。通过实验可以得知, 检测的相对标准偏差为0.7%~2.5%, 而检出限值为0.164~0.4233 $\mu\text{g/mL}$, 其回收率为98%~106.2%。对实验结果进行对比可以发现检测检测样品中氟离子含量明显超标。可以利用离子色谱法同时对氟化物、氯化物、硝酸盐以及硫酸盐这四种阴离子进行同时检测, 其检测时间为25min, 相比于传统化学检测的时间短5min, 因此利用离子色谱法对饮用水进行检测, 可以节省检测时间,

此外, 该种检测方法的检测质量以及检测的准确性要远超于传统化学检测方法。

3.4.2 砷和铬的测定

由于抑制电导检测器对五价砷有响应而对三价砷没响应, 采用H₂O₂ (22%) 将As (III) 氧化成As (V), 以2mmol/LNa₂CO₃和2mmol/LNaHCO₃混合溶液为淋洗液, 流速1.5mL/min, 测定水中的总As (V), 再用差减法计算As (III) 的含量, 该方法的转化率在99%左右。以0.5mmol/LNa₂CO₃为淋洗液, 流速为2.0mL/min, 测定Cr (VI), 同时在0.01mol/LNaOH的介质中, 用H₂O₂将Cr (III) 氧化成Cr (VI), 然后测定总Cr, 由此计算Cr (III) 的含量。

3.5 离子色谱法在锅炉水质检测中的应用

现阶段, 对锅炉水质的检测项目主要包括pH值、溶解固形物、氯离子、碱度、含氧量、硬度等。其中碱度代表着锅炉水可接受氢离子程度, 含有一定碱度不仅能够预防酸性腐蚀, 还能够将有杂质的污垢排出并提高速度。但也要注意不能碱度过高, 否则会被碱腐蚀。因此, 锅炉水需要有一定的pH值与碱度。而氯离子是水中常见阴离子, 极化度极强, 会加速腐蚀, 所以须测定氯离子含量, 以反映锅炉水品质。另外, 水中还会有氧元素导致氧腐蚀, 测定的指标中有氧含量。纵观锅炉水质测定指标的关键为硬度, 硬度是钙离子与镁离子总和, 其与锅炉结成水垢概率与水硬度相关, 硬度越大, 概率越高, 工作人员要重点检测硬度。

结语

在开展水质检测工作期间, 注重运用离子色谱法能够增强水质检测工作的真实性与有效性, 这样既能满足水质检测的工作需求, 又能全面突出离子色谱法的检测优势。充分发挥离子色谱法的功能与优势, 使水质检测业务达到标准要求, 可以为今后了解我国整体水资源污染状况提供重要帮助。

参考文献

- [1] 林肯, 娄永生, 卢沛. 离子色谱法在锅炉水质检测中的应用[J]. 辽宁化工, 2018, 47 (7): 695-696, 706.
- [2] 林莉. 离子色谱法应用于饮用水水质检测意义分析[J]. 中国卫生产业, 2018, 15 (8): 141-142.
- [3] 郭璇, 郭超. 离子色谱分析法在水质分析中的应用研究[J]. 科技风, 2017 (6): 27.
- [4] 郝叶红, 付云, 李钧, 等. 离子色谱串联技术在渤海地区地层水测定中的应用[J]. 北京石油化工学院学报, 2019 (2): 7-10.