

微波消解技术在土壤重金属元素测定中的应用

胡欣新

丹东市环境监测中心站

DOI:10.32629/eep.v2i9.435

[摘要] 在我国工业事业持续发展的背景下,环境污染愈发严重,特别是在重工业发展中,排放出的污染物含有大量重金属元素,对土壤造成了严重污染。基于此,加强对土壤重金属元素的测定,有助于土壤污染治理的有效性,保证土壤质量。微波消解技术是土壤重金属元素测定的主要技术。

[关键词] 微波消解技术; 土壤; 重金属; 元素测定

1 微波消解技术测定原理分析

目前在土壤重金属测定中有很多技术,不同测定技术的原理及测定结果存在较大差异,微波消解技术一种在传导消解技术上发展而来现代化土壤重金属污染测定技术,主要原理为:利用微波形成的内加热及吸收极化作用,促使污染土壤的样品在高温、高压状态充分消解,然后释放出游离状态的重金属原色,再通过电感耦合等离子体质谱仪对土壤中的重金属元素进行全面测定分析,并且确定重金属的种类及含量。

2 微波消解技术在土壤重金属元素测定中优势分析

第一,在土壤重金属元素测定中应用微波消解技术,基体效应比较小,受到外界因素的干扰也比较小,可大幅度降低基体对重金属元素测定精度的影响,从而保证测定结果的科学性和严谨性。

第二,在土壤重金属元素测定中科学合理的应用微波消解技术,具有灵敏度更高、检出限更低、线性范围更广、测定精度更高的优势,尤其是灵敏度是其他测定技术无法比拟的,也有保证土壤重金属元素测定准确。

第三,微波消解测定土壤重金属元素的过程比较简单,只需要少量的样品,就能快速检测出多种重金属元素,提升土壤重金属元素测定效率。

3 土壤重金属元素测定中微波消解技术的具体应用思路

3.1 合理优化测定仪器

在利用微波消解技术测定土壤重金属元素时,仪器设备的质量和性能,对测定的精度有较大影响,因此,在测定之前,必须全面优化测定仪器,以降低质谱干扰、入射率、载气流量等因素对测定结果的影响程度。保证各种测定仪器都具有较高的灵敏度,在土壤重金属元素测定中普遍存在基体抑制效应问题,因此,在绘制测定曲线时,需要严格按照微波消解过程中出现的分析信号、内标信号等合理绘制曲线,以降低基体抑制效应对测定精度造成的影响,从而保证土壤重金属元素测定的科学性和严谨性,提升测定精度和效率。

3.2 全面优化微波消解过程

在采用微波消解技术测定土壤重金属元素时,必须对加强对消解过程的控制和监督力度。由于测定工序繁多,任何一个环节控制不当,都会影响测定的精度。因此,在具体消解过程中,必须对全部消解过程进行严格控制,保证每个环节都能按照规范及标准顺利完成。为保证测定的精度,既要加强对土壤样品的采集和监督,也要严格按照微波消解要求和规范开展相关工作,避免在消解过程中发生问题,影响土壤重金属元素测定精度。微波消解升温过程如表1:

表1 微波消解升温过程表

升温时间	微波消解温度	保持时间
7min	室温~120℃	3min
5min	120~160℃	3min
5min	160~190℃	25min

3.3 加强对溶液配制的关注度

在采用微波消解技术测定土壤重金属元素时,标准溶液的配制是重中之重,要严格按照微波消解实验要求,科学合理的配置溶液,以保证测定过程的严谨性,提升测定数据权威性及科学性。测定完成之后,需要按照测定结果绘制曲线图,需要重复测定11次全程序空白溶液,并以其标准差值的3倍作为检出限计算方法。微波消解溶液由硝酸(HNO₃, GR含量65%~68%)、高氯酸(HClO₄, AR含量为70%)、盐酸(HCl, GR含量36%)、双氧水(H₂O₂, AR含量30%)按照特定的比例混合而成,将土壤样品溶解到配制好的溶液中进行微波消解处理,保证测定精度。测定土壤中各元素的方法检出限如表2:

测定土壤中各元素的方法检出限(mg/kg)

测定元素	检出限	测定元素	检出限
Co	0.15	Ni	0.32
Cr	0.24	Pb	0.76
Cu	0.093	V	0.31
Mn	0.026	Zn	0.41

4 结束语

综上所述,本文结合理论实践,分析了微波消解技术在土壤重金属元素测定中的应用,分析结果表明,在我国社会经济持续发展的背景下,虽然人们生活水平快速提升,但对自然生态环境也造成了较大影响,土壤污染、水体污染、空气污染愈发严重。其中造成土壤污染的主要因素为重金属。加强对土壤中金属元素的测定,对治理土壤污染有非常重要的意义。微波消解技术应用在土壤重金属元素测定中,既能保证测定结果的精度和权威性,也可以降低测定的难度。在具体应用过程中,需要对仪器设备、消解过程、溶液的控制和监督,以保证土壤中重金属元素分析数据的准确性和可靠性。

[参考文献]

- [1]师焕芝,戚传勇,尚鲁宁,等.土壤重金属前处理技术的研究概况及展望[J].安徽农学通报,2017(18):60-61.
- [2]龚立科,赵凯,金铨,等.微波消解-电感耦合等离子体质谱法测定稻田土壤中的重金属[J].中国卫生检验杂志,2017(05):19-22.
- [3]杨洋,赵晶,林武,等.微波消解-电感耦合等离子体发射光谱法测定土壤中微量重金属[J].四川环境,2017(05):123-126.