

NanoTek 2000 便携式重金属测定仪

测定环境样本过程及其评价

摘要: 随着社会的发展,重金属污染事件频频发生,这就要求我们能够快速准确的测定重金属的含量实现应急监测。本文主要综述国内外最先进的重金属检测技术——阳极溶出伏安法;并且描述了全球最小巧轻便的便携式重金属检测仪——NanoTek 2000 在实际测量样本中的测量过程及其评价。

关键词: 便携式重金属测定仪 样本 应用

1 重金属检测的必要性

随着近代工业的发展,重金属的使用和产物日益增多,使人类赖以生存的水生生态系统受到了越来越严重的污染,而且突发性环境污染时有发生,中国每年消耗金属量非常的庞大。重金属的污染问题也是一直频发,如 2009 年的陕西凤翔儿童血铅超标、山东临沂砷污染事件、湖南浏阳镉污染事件等,最近的“紫金矿业污染事件”致使福建汀江受到重金属的污染,河中大量鱼类死亡,居民断水,造成了重大的经济损失。这些重金属污染事件不但给社会带来了重大的经济损失也威胁着人们的健康生活。

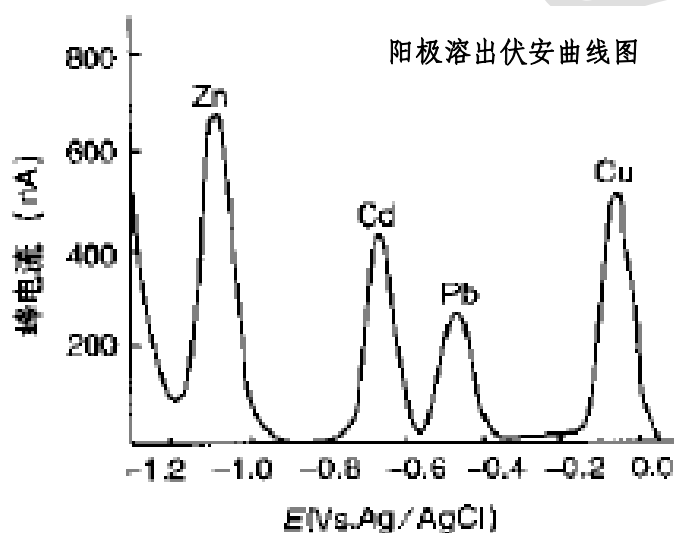
重金属对水资源的污染正在逐渐成为全世界面临的一个严重问题。世界卫生组织在各个领域已经公布的重金属在水中质量安全参考值为 ppb 级;中国政府在环境安全方面也已经推出了诸多相关标准,如《GB5749-2006 生活饮用水卫生标准》、《CJ/T 206-2005 城市供水水质标准》等,其中规定了安全饮用水中重金属的含量低至 ppb 级。

现有的光学检测法使用成本高,检测精度低(ppm);而原子吸收法仪器昂贵,不适宜在现场或应急检测。本文此主要对全球最小巧的重金属测定仪 NanoTek 2000 的产品原理、产品优势、产品服务、社会效益以及成功案例进行描述。

2 阳极溶出伏安法检测原理

NanoTek2000 便携式重金属检测仪是深圳朗石公司自主研发和生产的产物，应用阳极溶出伏安法原理测定样本中重金属的含量。阳极溶出伏安法以其低成本与高灵敏度的特点，目前在欧美已取代了传统的原子吸收方法大量应用于医药、生物和环境分析中；美国 EPA 等权威机构已将其列为标准的检测方法如 EPA7063、EPA7472 等。

阳极溶出伏安法(以下简称 ASV)的原理是，被测物质在恒电位及搅拌条件下富集，然后从相对负电位扫描到相对正电位，使富集在电极表面的物质发生氧化反应而重新溶出。此方法的检测下限可达亚 ppb 水平，可对水中可溶性金属进行分析。阳极溶出伏安法伏安图见下图：



由伏安图中的峰值的位置决定了金属的种类，峰值的高度表示了该类金属离子的浓度。

3 实验仪器

NanoTek2000 便携式重金属检测仪

NanoTek2000 便携式重金属配套试剂

4 测量的样本

朗石公司研制开发的 NanoTek 2000 便携式重金属检测仪可以广泛的应用于多种场合，不同样本的测量。可以检测工业废水、生活污水、天然水体、土壤、沉积物、食物等。

5 样本收集

根据收集水样需要检测的项目采用相应的容器，比如采集汞的水样用硼硅玻璃瓶，锌的水样用聚乙烯瓶等。

对于食物采样容器根据检验项目，选用硬质玻璃瓶或聚乙烯制品。而土壤在收集回来后需要对其进行风干、粗磨、细磨、分装。

6 样本储存

收集到的水样后尽可能快进行测试以免发生不可预知的变化，如果不得不推迟测试，将样品冷藏到普通冰箱中(2°C 到 8°C)，保存期为 14 天。

收集到的土壤、沉积物样本在经过风干和研磨后在 4 °C 可以保持较长时间。

对于食品一般样品在检验结束后，应保留一个月，以备需要时复检。易变质食品不予保留，保存时应加封并尽量保持原状。

7 样本准备

水样中成分简单的如饮用水和一些地下水，可以直接测定。

对于一些比较特殊的样品需要进行特定的预处理，这样可以得到较好的测量结果。比如样品浑浊或含有不沉淀颗粒物的样本，可采用过滤的方法去除浊度；水样中如果酸度或者是碱度较大会影响检测的结果，最理想的检测 pH 是 7.0；对于有其他干扰离子的水样需要加入掩蔽剂消除干扰；而对于有机物含量多的水样需在测量前进行消解。

对于土壤和食品在测量前需要进行消解，使其成为液体状态再进行测量。

8 样本检测

- a). 按照产品说明书上的指示准备好三电极
- b). 准备好测量需用的溶液
- c). 使用前清洗电极
- d). 估计重金属浓度，选择量程
- e). 按照仪器的指引操作
- f). 结果直接显示重金属的浓度
- g). 根据仪器指引维护清洗电极
- h). 把清洗完的电极装入盒子中

9 结果

下表给出的是 NanoTek2000 便携式重金属检测仪对未知样的测定，并与实验室的原子吸收仪比对测量的结果

表 1 NanoTek 2000 检测未知样评价

结果		NanoTek 2000 与实验室检测相比浓度值测量结果 (ug/L)					
		NanoTek 2000 测量结果 (ug/L)			平均值	参考值 (实验室 检测 ug/L)	相对误差
项目							
	Pb	1#	30.25	30.18	30.16	30.20	30
2#		1370	1330	1330	1343.33	1330	1.00%
As	1#	37.26	37.17	36.92	37.12	36	3.10%
	2#	129.07	127.54	128.24	128.28	120	6.90%
Hg	1#	24.23	23.99	24.01	24.08	24	0.32%
	2#	367.06	365.79	366.34	366.40	360	1.78%

10 结论

阳极溶出伏安法操作简单、快速、可靠,使用仪器成本低廉、检测灵敏度高。

NanoTek2000 便携式重金属检测仪在测量中更体现多种优点:

- 1) 检测金属的种类及其可扩展性: NanoTek2000 检测包括锌、镉、铅、铜、铬、铁、镍、汞、砷等重金属离子,支持用户自行扩展开发多达 20 种以上重金属离子的检测方法;
- 2) 试剂:
 - a) 质量高: 试剂由朗石公司自主研发生产,从出厂到使用周期短,使得试剂的质量得到了很好的保证,确保了试剂的稳定性和灵敏性;
 - b) 使用成本低: 试剂从生产到到达使用现场的运输里程短,几乎无需开箱检测和报关检测,所以试剂的使用成本低;
- 3) 电极: 电极的性能稳定,使用寿命最长可达到 5 年。电极易于维护和清理,只需要根据软件提示操作,清洁电极即可,简单方便;
- 4) 仪器设计:
 - c) 仪器设计中更多体现了人性化的设计理念,采用了中文界面,用户指引式操作,不需要专业培训,按照操作指引也可以完成操作;
 - d) 供电系统: NanoTek2000 可以使用 220V 市电、普通电池/充电电池多种供电方式。用户在野外可根据现场的条件选择上述任意一种方式供电;

参考文献

- [1] 郭新红. 阳极溶出伏安法测定土壤中铅和镉[J]. 中国科技纵横, 2009, 5 : 150.
- [2] 李桂华. 阳极溶出伏安法连续测定土壤中的铅、镉和铜[J]. 仪器仪表与分析监测, 2004, 2:30-31.
- [3] 姚宏伟, 卢星河. 溶出伏安法测定砷及总砷研究[J]. 河北建筑科技学院学报, 2000, 17 (2):1-3.
- [3] 姚宏伟, 李思敏, 许吉现. 阳极溶出伏安法测定水中微量汞[J]. 中国给水排水, 2001, 17 (8):56-57.