

氢化物原子荧光光度法测定水中汞的质量控制研究

李 妍

西安市新城区疾病预防控制中心检验科 710054

【摘要】氢化物原子荧光光度法测定汞含量进行有关实验室质量控制。其相关测评的结果显示出校准曲线的线性回归系数和测量结果的重复性,回收率也是对测定方法准确度评定的重要分析手段。目标为构建更为完善的评定体系,从而实施实验室质量控制处理,为氢化物原子荧光法测定水中汞的准确度评定提供必要基础。

【关键词】氢化物;原子荧光光度法;测定;汞;质量控制

【中图分类号】O657

【文献标识码】A

【文章编号】1672-0415 (2021) 10-147-02

汞和汞的化合物都有固定的毒性,在微生物作用的基础上可以转化为毒性程度比较高的有机汞。在微生物环境中,汞多数是以甲基汞的形式而存在的,其容易危害人体。近些年,由于工业上废水的排放,水质中汞污染不可忽视,这也就要求准确测定汞的含量。在实验方法仪器环境人员试剂的作用下,分析结果中存在着各种误差,为了能够有效评定结果的质量,也就要对其所具有的数据准确度加以评定。准确度高其最终所得出的结果与真值也就会更接近,其数据质量明显较高,使用价值也就随之提升。

一、氢化物原子荧光光度法的原理

(一) 原子荧光的类型

两种根本类型:共振荧光和非共振荧光

1. 共振荧光:荧光线的波长与激发线的波长相同。

当原子受到波长为入A的光能照射的时候,在基态E₀或者是处于E₀邻近的亚稳态E₁所呈现出的电子跃迁到激发态E₂,被激发的原子也就会从E₂激发态回到基态E₀或亚稳态E₁,这一情况下其也就会放出波长为F的荧光。因为电子从E₀跃迁至E₂所吸收的能量等于它从E₂回到E₀时所释放出来的能量,因此这一类荧光称为共振荧光。

2. 非共振荧光:荧光线的波长与激发线的波长不相同,大多数是荧光线的波长比激发线的波长要长。

(1) 热助阶跃线荧光。原子在吸收光辐射就会由基态E₀激发到E₂能级,随后其所具有的热能得到进一步激发出来,电子也会进一步跃迁到与E₂相近的较高能级E₃的程度,在其由E₃跃迁至较低的能级E₁的时候,其本身所发射出来的荧光主要是热助阶跃线荧光。

(2) 阶跃线荧光。在激发态E₂的电子放出荧光前,由于受激碰撞部份能量减少而出现降低能级的情况,能够降低到E₁能级。从E₁回至基态的时候也会放出阶跃线荧光,这一情况下也会出现入F小于入A的现象,例如,用Na330.3nm去激发钠原子的时候也会得到Na589.0nm荧光线。

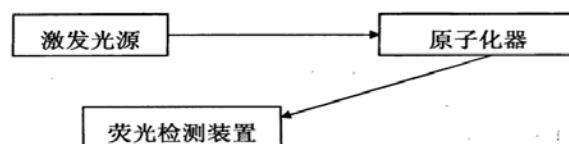
(3) 直跃线荧光。荧光辐射一般发生在两个激发态间,可以得出通常情况下处于基态E₀的电子被激发之后出现在E₂能级,当电子回到E₁能级的时候也就会放出直跃线荧光。在这一条件支撑下,可以进一步激发能大于荧光的能量,因此,入A>入F也就被称为Stokes过程。例如用Pb 283.3nm激发出Pb 405.8nm,有效利用377.5nm激发出535.0nm就是直跃线荧光的实际例子。

(二) 氢化物原子荧光光度法测汞的原理

在酸性介质中,汞离子与硼氢化钾反应生成原子态汞蒸汽,被氩气载入原子化器中,在汞空心阴极灯照射下,基态汞原子被激发至高能态,再由高能态回到基态时,发射出特

征波长的荧光,荧光强度在一定范围内与汞的浓度成正比。

(三) 氢化物原子荧光光谱仪的基本结构



二、氢化物原子荧光光度法检测汞方法

(一) 实验步骤

在具体实验的时候,测定汞的总体含量的时候,是根据国家的标准进行的GB/T5750,在汞的试样经消解处理之后,其处于酸性介质中的时候,可以有效得出所选取的试样中汞被硼氢化钾进行还原为原子态汞,由载气的方式将其送入到原子化器的内部后,在特制汞空心阴极灯的照射下将基态汞原子激发显示为高能态,在去活化回到基态下发射出特殊波长的荧光,其荧光强度与汞含量之间存在着正相关的关系,同时用标准系列做标准曲线。

表1: 标准系列配制

标样号	加入汞标准 溶液体积 (0.01ug/mL)	用介质(5%硝酸 +0.05%重铬酸钾) 定容体积 mL	标准溶液 浓度 (ug/L)
0	0.00	25.00	0.00
1	0.50	25.00	0.20
2	1.00	25.00	0.40
3	1.50	25.00	0.60
4	2.00	25.00	0.80
5	2.50	25.00	1.00
6	3.00	25.00	1.20

具体实验的时候,所选取的试剂和仪器设备主要是双道原子荧光光度计,电子天平(最小分度值0.1mg),使用超纯水和汞标准溶液:1000ug/L。仪器条中的灯电流显示为25mA,同时其中的光电倍增管负高压显示为250V,另外具体实验过程中需要将原子化器高度设置为8mm;载气流量为400mL/min,另外也有屏蔽气流量为700mL/min;测定方式选择标准曲线;读数方式主要为峰面积。

(二) 质量控制

A: 水中汞质控样测定。

B: 加标回收。

取标准样品202041加入标准溶液进行测定,测得回收率范围为90%~102%;取标准样品202042加入标准溶液进行测定,测得回收率范围为92%~101%。对空白样品连续进行11次测定得到方法检出限为0.01μg/L,相对标准偏差RSD=1.2%

C: 每测定二十个样品, 测量一个实验室空白。在样品测定过程中其本身间隔不足 20 个样品时, 保持两个测定实验室空白。每次在样品分析时进行校准曲线绘制处理, 校准曲线之间的系数多数情况下需要保持或者高于 0.995 的程度。同时在每测完 20 个样品, 需要开展一次曲线零点校准和中间点浓度的核查活动, 明确将测试结果的相对偏差控制在 20% 以内, 并且需要注重每批样品在测定的时候, 进行 10% 的平行双样测定处理, 样品数量小于 10, 至少进行一个平行双样品测定, 呈现得到的测试结果的相对偏差主要处于 10% 之内。

表 2: 汞标准样品测定结果

标准样品编号	测定浓度 ug/L	标准值 ug/L
202041	10.1	10.2±1.1
	10.3	
	10.5	
	10.2	
202042	21.1	21.2±2.1
	20.8	
	21.6	
	21.2	

三、结束语

本文在实际研究的时候, 主要是利用氢化物原子荧光光度计测定水中汞相关方法, 充分认识到汞含量样品在具体测定和处理的时候, 其样的前处理方法的可行性, 原子荧光光度计的测定结果的准确度。在实际测量的时候也发现此测量

方法灵敏度较高, 线性范围广及精密度优良等优势, 认识到这一测量方式值得大力推广。

参考文献

- [1] 崔玲, 谢聪, 邱朝坤. 氢化物-原子荧光光度法检测饲料级磷酸氢钙中砷含量[J]. 轻工科技, 2021, 37(04): 145-146.
- [2] 夏攀登, 王萌, 连露, 邹惠玲. 氢化物发生-原子荧光光度法测定硫酸中的微量砷[J]. 精细石油化工, 2021, 38(02): 73-76.
- [3] 赖冬梅, 刘瑞阳, 毛佳伟, 王青, 张占元, 张文龙, 李聪. 氢化物发生原子荧光光度法测定内墙涂料中可溶性汞含量的不确定度评定[J]. 分析仪器, 2021(01): 67-70.
- [4] 陈艳晶, 李佳华, 晏廷照. 氢化物发生-原子荧光光度法测定食品和食品添加剂中的砷、汞和铅[J]. 轻纺工业与技术, 2020, 49(10): 157-158.
- [5] 陈克红, 王敏. 微波消解-氢化物原子荧光光度法测定牡蛎中汞[J]. 水产养殖, 2020, 41(03): 5-7.
- [6] 张玉美, 张明洪, 李红梅. 原子荧光法测定食盐中的总汞及总砷[J]. 职业卫生与病伤, 2019, 34(03): 186-189.
- [7] 陆建平, 覃梦琳, 布静龙, 邓扬辉, 童张法. 分散液液微萃取-原子荧光光度法测定大米中的汞[J]. 光谱学与光谱分析, 2017, 37(11): 3606-3609.
- [8] 张文. 氢化物发生原子荧光光度法测定食品中的砷和汞[J]. 食品安全导刊, 2016(36): 94.

(上接第 145 页)

饮食、口腔护理方式, 提升其治疗依从性。综上, 将心理护理与健康教育指导联合用于小儿手足口病患儿中, 可显著改善其心理状态, 提升治疗依从性。

参考文献

- [1] 魏锦文, 刘萌, 刘璐. 个性化护理联合健康教育在小儿手足口病中的应用效果[J]. 河南医学研究, 2020,

29(19):3637-3638.

- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 手足口病诊疗指南(2018年版)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2018, 25(6):8-13.

- [3] 赖辛娇, 罗国琼, 卢志莲. 儿科手足口病患儿主要照顾者心理干预配合健康教育在小儿手足口病感染防控护理中的应用[J]. 黑龙江中医药, 2020, 49(2):195-196.

(上接第 146 页)

进一步的对公立医院的财务管理进行规划, 由于医院中一些往来的款项数目较大, 所以在核对的过程中, 一定不能够出现差错, 一定要对大量的往来款项进行细致的记录与核对, 进一步提高对医院账目记录准确性。

(三) 公立医院需培训会计核算人员的财务管理方面知识, 提升其会计技能

通过研究相应的资料, 透析出, 我国公立医院在财务层面和管理层面中都存在一些管理意识缺乏的问题, 他们对财务管理的认识不到位, 导致了他们在对医院的财务管理的过程中出现了问题。所以, 公立医院应当对财务层面和管理层面的人才进行培训, 通过提高他们自身的专业素质来提高在公立医院中工作的效率^[3]。随着我国政府会计制度的发行, 公立医院中财务管理的人员需要更高的专业性知识, 这样才能够更好的契合改革后的政府会计制度, 使政府会计制度能够在公立医院中发挥到最大的作用。随着我国互联网技术的发展, 我国在政府会计制度的应用下, 要加强互联网技术的应用, 通过在网上利用云计算技术能够更好的加快对财务的运算能力和财务数据的准确性, 所以在新形势下, 公立医院的会计人员一定要提升自身的素质和对计算机的应用能力,

进一步的使得公立医院在进行操作时能够应用计算机加快运算的效率, 使得公立医院在财务管理方面能够与时俱进。

五、结束语

综上所述, 我国政府会计制度的发行, 在公立医院中的应用, 使得公立医院在财务管理方面起到了重大的作用, 所以通过在公立医院中的使用, 使得政府会计制度的执行加快了脚步, 在各个医院中都应该落实政府的政策, 并且根据每个医院不同的情况制定相应的制度, 是政府会计制度能够与之相应的契合, 并且将该医院能够形成可持续的发展。医院在发展的过程中, 一定要严格的按照政府会计制度的规章来办事, 进一步的优化, 医院内部的环境使得公立医院的财务管理得到更好的发展, 进而满足人们的需求。

参考文献

- [1] 史洪明. 浅析新政府会计制度对公立医院财务管理的影响[J]. 商讯, 2020, No.196(06):56+58.
- [2] 毛思贤. 浅谈新政府会计制度对公立医院的影响及对策分析[J]. 营销界, 2019(48):212-213.
- [3] 王晓萍. 浅谈政府会计制度改革对公立医院财务报告的影响[J]. 2021(2019-36):60-61.