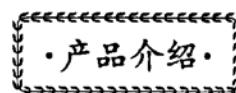


analytikjenaAG



采用三磁场塞曼效应背景校正技术的石墨炉原子吸收光谱 ——AAS ZEE nit 60

2000 年,德国耶拿分析仪器股份公司(Analytik Jena AG)推出了 AAS ZEE nit 60 型横向加热石墨炉原子吸收光谱仪。该仪器实现了液体/固体石墨炉原子吸收光谱分析,采用 3-磁场交变塞曼效应背景扣除技术,可变磁场强度为 0.1~1.0 特斯拉(T),高达 200 Hz 的交变塞曼调谐频率,一系列高新技术的成功结合,使其成为世界上最先进的原子吸收光谱仪。

Analytik Jena AG 公司位于世界光学精密仪器制造中心——德国耶拿市,其前身卡尔·蔡司公司(Carl Zeiss Jena GmbH)分析仪器部于 1960 年即开始设计和制造原子吸收光谱仪。Analytik Jena AG 公司近年不断推出一系列新型号的原子吸收光谱仪和诸多创新的特殊应用技术。

在 Analytik Jena 全面接管卡尔·蔡司公司的分析仪器业务后于 1998 年推出全自动微机控制原子吸收光谱仪 AAS vario 6,该仪器首先实现自动固体样品分析,结合横向加热石墨炉技术、快速火焰/石墨炉原子化器切换技术,从而开辟了原子吸收光谱技术崭新的发展方向。

目前,Analytik Jena 的原子吸收光谱仪得到众多的国际著名公司和研究机构的青睐和支持,很多著名公司都配备了他们的原子吸收光谱仪:如 ABB 公司、西门子(SIEMENS)、罗氏(Roche)制药、埃索(Esso)矿业、道(DOW)化学、林德(Linde)公司、拜耳(Bayer)公司、巴斯夫(BASF)、诺华(NOVARTIS)制药等。国内的清华大学、浙江大学、中科院等很多著名大学、企业和研究机构也都选购了该公司的原子吸收光谱仪。

传统的石墨炉原子吸收技术存在动态范围窄、校正曲线过早弯曲的缺陷,在实际应用上受到很大限制。Analytik Jena AG 公司通过多年精心研究,终于成功地开发出采用 3-磁场塞曼效应背景校正技术的 AAS ZEE nit 60 石墨炉原子吸收光谱仪,使动态范围扩展了一个数量级,首次成功地克服了传统技术的固有缺陷。这是石墨炉原子吸收分析的重大技术突破,代表着这一领域的最新先进水平。

AAS ZEE nit 60 的显著特点和先进技术

1 3-磁场塞曼效应背景校正技术

传统的交变塞曼效应背景校正技术采用 2-磁场模式(高磁或零磁场),而且磁场强度固定不变,其动态范围比氘灯背景校正法还窄,不易直接测定高浓度范围的样品,给实际应用带来诸多不便和困难。而 AAS ZEE nit 60 独一无二的 3-磁场交变模式,除高磁和零磁场之外,还有第三个中间磁场强度,并且可以根据被测浓度的要求,通过软件选择最佳的中间磁场强度,从而调节合适的灵敏度,使动态范围得以扩展,可比传统的塞曼和氘灯校正技术拓宽 10 倍,使同一样品中的高、低浓度元素能够直接进行测定,无需进行分批或分组稀释。

2 2-磁场模式和 3-磁场模式任意互换

用户在分析中可以根据需要,通过软件任意选择 2-磁场模式或 3-磁场模式进行分析,非常灵活方便。

3 场强度可变,磁场强度高

与其他采用固定磁场强度的塞曼效应原子吸收仪器不同,AAS ZEE nit 60 可以通过软件任意选择 0.1~1.0 T 的磁场强度进行分析。这种磁场强度可变的塞曼背景校正技术为资深用户提供了极大的开发潜力,即使是在测定非对称塞曼分裂的元素时,也可充分利用这项技术的所有好处。高达 1.0 T 的最高磁场强度既进一步提高了分析灵敏度,又增强了扣除复杂结构背景的校正能力。

4 横向加热石墨炉技术

横向加热石墨炉技术的明显优势——就是对复杂基体的真实样品的痕量和超痕量分析特别适合。横向加热石墨管和石墨炉完美地结合,使得沿光束方向的石墨管温度严格均匀一致,可显著地降低基体效应和消除记忆效应,还可消除常见的“峰”拖尾,并避免纵向加热石墨管引起的诸如灵敏度损失,污染干扰等现象。

较低的工作温度是横向加热石墨管的又一优势。比较纵向加热石墨管,横向加热石墨管的所需要的原子化温度要低几百度,这样既节省能源,又显著地提高石墨管的使用寿命。对那些难熔元素,如钒和钼的分析变得轻而易举。

纵向加热石墨管中,温度梯度可高达 1500 K,而在横向加热石墨管中,温度梯度要小于 50 K(见 Welz/Sperling,“Atomic Absorption Spectroscopy”,4-th, Edition)。

温度比较表

元素	加热原子化温度 $t/^{\circ}\text{C}$		元素	加热原子化温度 $t/^{\circ}\text{C}$	
	纵向	横向		纵向	横向
镉	1 500	1 150	镍	2 400	2 250
锰	2 400	1 600	铅	2 000	1 250
钼	2 700	2 500	钒	2 700	2 500

5 快速而精密的石墨炉分析系统

AAS ZEE nit 60 的横向加热石墨炉,具有最快的升温速度 3000℃/s,高效率的自动进样器,与温度相适应的冷却时间,200 Hz 的调谐频率;采用真实温度控制,具有自动石墨管格式化功能,气压式锁紧石墨炉技术,全自动打开和锁紧石墨炉,石墨管始终保持最佳接触。

6 Zeiss 高性能光学系统

采用卡尔·蔡司技术的优异光学系统,选用最优秀的光学部件,使用全反射石英涂膜光学部件,具有最少的光学组件,整个光谱范围内最佳的光通量,大面积 Ebert 光栅(54 mm×54 mm)和 Torric 反光镜,减少杂散光,保证极高的信噪比和精密性。

7 氢化物-石墨炉联用技术(HydrEA 技术)

这一全自动氢化物分析技术将汞/氢化物在石墨管中富集并进行针对性的原子化,具有明显技术优势:① 显著改善检出限;② 极大地降低基体效应;③ 减少污染源,显著降低交叉污染;④ 操作简单。

8 全自动智能化样品稀释系统

AAS ZEE nit 60 的自动进样器可以直接实现全自动智能化样品稀释。如果超出校正范围,软件系统会自动计算稀释因子,全自动例行分析不同浓度的元素而不需要附加稀释装置。

9 直接固体进样石墨炉分析——AAS 的前沿技术

唯一可直接固体进样的塞曼效应原子吸收光谱仪:无需样品消解,无记忆效应,无样品的交叉污染,不改变原始样品,节省分析时间,取得极好的检出限。

样品粉末或碎片直接放入裂解石墨样品舟,将样品舟称量后,用固体进样器放入石墨管,然后进行正常程序加热和分析。特点:① 直接分析原始样品,无需样品消解和溶剂稀释;② 降低污染的可能性;③ 较少的样品量;④ 灵敏度高,pg 和 fg 级的检出水平,只有昂贵的 ICP-MS 才能得到同样的检出限。

10 紧凑型全自动分析光谱仪

整个石墨炉加热系统完全包含在仪器主机里,是目前市场上最紧凑的原子吸收光谱仪,仪器完全由微机自动控制,可自动设定操作参数,自动进样,自动样品测量,自动样品稀释、浓缩,自动校正;强大的方法开发扩展能力,自动多元素序列分析操作,自动关灯,降低分析时间和运行成本。

11 所有技术一体化的软件

两种统计学方法(Sigma 和 Median),QC 软件功能、遵循 GLP 优良实验室规范,自动校正和重新校正,曲线线性拟合或非线性拟合,真正的多重任务操作。

从液体样品分析到固体样品分析,从 2-磁场到 3-磁场,从超痕量到微量分析,紧凑型全自动 AAS ZEE nit 60 可以从事全新概念的石墨炉分析任务,解决以往棘手的分析难题。

AAS ZEE nit 60 的技术参数

部件	技术参数
光度计	双光束基线稳定性,单光束光度计,固定石英偏振器,石英涂膜全反射光学部件,保证紫外区高能量,大面积光电倍增管
单色器	Czerny-Turner 单色器,Ebert 全息光栅(54 mm×54 mm),1600 条刻线/mm,波长范围 190~900 nm,可变狭缝:0.2,0.5,0.8,1.2 nm,自动设定波长、狭缝宽度和能量匹配
灯交换器	自动 6 灯座转换器(直径 40 mm),对灯进行自动校准和标码标识
背景校正	横向确定,并由微型控制仪调制的双向塞曼磁场(2 个校正模),2-磁交变模式:0.5~0.9 T 逐步可调,3-磁振荡模式:0.1~1.0 T 逐步可调,测量频率:200 Hz
石墨炉	专利性的 PIN-石墨管-平台系统用于一般性实验,石墨管-样品舟系统用于固体样品分析
软件	WinAAS-高度的灵活性和舒适性,建立在数据库系统基础上 Windows 系统下运行,AAS-质量保证软件包为标准配置
供电条件	200/230/240 V,慢熔保险丝 35 A,50/60 Hz 2600℃和 0.8 T 时 4.3 kVA
规格(宽×高×长)	900 mm×600 mm×540 mm
重量	140 kg
技术标准	CE 标准,仪器条例 EN 610 10-1-93 环境温度范围 15℃~35℃,湿度:20%~80%