

4. 测定结果: 用本法测定小麦和水中的砷, 取得了满意的结果, 回收率为 92—104%。对 0.2 和 0.5 微克砷经氢化物分离后, 10 次测定的结果表明其相对误差为 2—5%, 变动系数为 3—7%。

参 考 文 献

- [1] 杭州大学化学系分析化学教研室编, 分析化学手册, 第一分册, 化学工业出版社, 131 页, 1979.
[2] 叶英植, 刘少陵, 分析化学, 10 (7), 385 (1982).

环境样品能量色散 X 射线荧光分析中基本参数法的应用

刘亚文 范钦敏 马淑兰

(中国科学院高能物理所)

近年来, 人们对于能量色散 X 射线荧光分析作为环境试样的多元素同时分析方法正在积极进行研究。

在 X 射线荧光分析中, 存在的最大难点是基体效应的消除, 不少人研究了环境样品 X 射线荧光分析的基体效应校正问题, 提出了许多方法, 其中基本参数法可以对基体作吸收、增强效应校正。该方法制样简单, 采用标准数目少, 避免了大量的标样制备和分析, 在得到标样和分析试样的待测元素强度后, 使用计算机用数学法校正基体效应后能很快给出分析结果。

本工作依据了 J. W. Criss, L. S. Birks 使用的荧光强度计算公式

$$P_i + S_i = g_i C_i \sum_k \left(\frac{D_i(\lambda_k) \mu_i(\lambda_k) I(\lambda_k) \Delta \lambda_k}{\mu_M(\lambda_k) \text{cosec} \theta + \mu_M(\lambda_i) \text{cosec} \phi} \right) \\ \cdot \left\{ 1 + \frac{1}{2\mu_i(\lambda_k)} \sum_j D_j(\lambda_k) c_j k_j \mu_i(\lambda_j) \mu_j(\lambda_k) \right. \\ \cdot \left[\frac{1}{\mu_M(\lambda_k) \text{cosec} \theta} \ln \left(1 + \frac{\mu_M(\lambda_k) \text{cosec} \theta}{\mu_M(\lambda_j)} \right) \right. \\ \left. \left. + \frac{1}{\mu_M(\lambda_i) \text{cosec} \phi} \ln \left(1 + \frac{\mu_M(\lambda_i) \text{cosec} \phi}{\mu_M(\lambda_j)} \right) \right] \right\}$$

$$+ \frac{1}{\mu_M(\lambda_i) \text{cosec} \phi} \ln \left(1 + \frac{\mu_M(\lambda_i) \text{cosec} \phi}{\mu_M(\lambda_j)} \right) \right\}$$

实验在 SCORPIO 3000 谱仪, Si(Li) 探测器上完成。探测器分辨率为 182.3ev(5.9kev), 采用 25 毫居里的 ^{241}Am 作激发源。入射线、荧光射线与样品表面夹角为 45° 。

我们在 PDP 11/04 计算机上用 FORTRAN-IV 语言编译了计算程序。计算中使用的物理参数参考文献值和内插法求得的数值。实验测定了入射谱分布。土壤基体成份参考《中国土壤》一书。

表 1、2、3 列出了广州水稻土、红色石灰土和赤红壤中 Fe、Zn、Pb、La 的含量和河北、黑龙江土壤中 Ti、Mn、Fe 含量的分析结果。其中部分与中子活化法和原子吸收法分析结果进行了对照, 结果基本一致。表 1 中还列出了用不同标样(其中 Fe 含量分别为 1.739% 和 3.696%) 分析的结果, 它们之差小于 5%。这表明为了进行环境土壤样品的分析, 制备组成相似的标样是容易办到的。

该工作若采用更合适的激发条件, 会降低统计误差。

表 1 广州水稻土中 Fe、Zn、Pb、La 的分析结果

样品编号	土壤深度	Fe(%)			Zn(ppm)			Pb (ppm)	La (ppm)
		NAA	XRF		NAA	XRF			
			采用标准 1 分析结果	采用标准 2 分析结果		采用标准 1 分析结果	采用标准 2 分析结果		
广 13-①	0—18 cm	4.67	4.69	4.81	113.5	118	112	138	75
广 13-②	18—40 cm	4.46	4.38	4.50	107.5	106	100		
广 13-③	40—58 cm	4.46	4.44	4.56	114.0	123	117		
广 15-①	0—17 cm	5.67	5.67	5.82	111.5	99	94	112	75
广 15-②	17—28 cm	5.78	5.54	5.68	112.0	118	112		
广 15-③	28—80 cm	5.97	5.80	5.95	111.5	119	113		

注: NAA 为中子活化法测定结果。XRF 为 X 射线荧光法测定结果。

表 2 广州红色石灰土、赤红壤中 Zn 的分析结果

样品编号	土壤深度	土壤种类	Zn(ppm)	
			NAA	XRF
广 14	0—24 cm	红色石灰土	207	199
广 12	0—25 cm	赤 红 壤	80	60

表 3 黑龙江、河北土壤中 Ti、Mn、Fe 的分析结果

土 壤 种 类	Ti		Mn		Fe	
	XRF	AAS	XRF	AAS	XRF	AAS
黑龙江黑钙土	0.00429	0.004340	0.001466	0.001316	0.03985	0.03518
河北栾城 3 层	0.00353	0.003657	0.000567	0.000844	0.04603	0.04511
河北栾城 5 层	0.00296	0.003297	0.000577	0.000554	0.03652	0.03077

注：AAS 为原子吸收法分析结果。

试用水质指数评价沈阳市市政水源水质

董 凤 英
(沈阳市自来水公司)

一、水质指数的设计

沈阳市水源有三分之二的水井分布在河流两岸。对于大部分取第四纪浅层地下水的市政水源来说，由于地面渗水的补给，工业和生活污染较为明显。我们根据水质污染的特征和水质监测现有水平，选择异臭(用嗅阈值表示)、挥发酚类、氰化物、砷、六价铬、锌(用以代表金属冶炼的“三废”污染)、耗氧量、氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮等十个参数，分别代表有机物、重金属和无机毒物等，反映水的化学污染和污染物通过人的感官以及化学物质作用于人的机体后，对人体健康的影响程度。

水质评价标准按国家建委和卫生部 1976 年颁布的《生活饮用水水质标准》(试行)和辽宁省地区水质标准。

在计算水质指数时，必须设计一个比较简单的数学模式。综合国内外提出的各种水质指数，结合沈阳市区的实际情况，初步拟定水质指数数学模式：

$$P_i = \frac{C_i}{Co_i} \quad \bar{P} = \frac{\sum P_i}{n}$$

式中 P_i 为某污染物的分指数； C_i 为某污染物的

实测平均值(毫克/升)； Co_i 为某污染物的水质标准(毫克/升)； n 为所选择参数的个数； $\bar{P}$ 为综合水质指数。

二、水质指数的应用

按上述设计的参数和水质指数数学模式，计算出 29 处水源(按生产系统)的水质指数 $\bar{P}$ 值(表略)。

为了达到评价目的，根据各水源计算出的 $\bar{P}$ 值进行分级。参照南京市城区环境质量评价原则和方法，结合沈阳市地区特点，初拟水质评价标准见表 1。

表 1 水质指数评价标准

评价名称	$\bar{P}$ 值范围	评 价 依 据
稍 清 洁	≤ 0.2	检出项目 ≤ 2 项，主要项目检出值在标准内。
污 染	0.21—1.0	检出项目 2—4 项或个别项目超标。
重 污 染	> 1.0	检出项目 > 5 项或大部分检出值超标。

(下转第 13 页)