

28 (8): 1319-1322

[ 27] Medina F, Gjordano G, Fattori V, et al. Differential in vitro neurotoxicity of the flame retardant PBDE-99 and of the PCB Aroclor 1254 in human astrocytoma cells [ J]. *Toxicol Lett* 2004; 154 (1-2): 11-21.

[ 28] He P, He W, Wang A, et al. PBDE-47-induced oxidative stress, DNA damage and apoptosis in primary cultured rat hippocampal neurons [ J]. *Neurotoxicology* 2008; 29 (1): 124-129.

[ 29] Kovalantj P R, Ward T R. Differential effects of commercial polybrominated diphenyl ether and polychlorinated biphenyl mixtures on intracellular signaling in rat brain in vitro [ J]. *Toxicol Sci* 2005; 85 (2): 952-962.

[ 30] Lee P R, Brady D, Koenig J J. Thyroid hormone regulation of N-methyl-D-aspartic acid receptor subunit mRNA expression in adult brain [ J]. *J Neuroendocrinol* 2003; 15 (1): 87-92.

[ 31] Lema S C, Dickey J T, Schulz I R, et al. Dietary exposure to

2, 2', 4, 4'-tetrabromodiphenyl ether (PBDE-47) alters thyroid status and thyroid hormone regulated gene transcription in the pituitary and brain [ J]. *Environ Health Perspect* 2008; 116 (12): 1694-1699.

[ 32] Stoker T E, Laws S C, Crofton K M, et al. Assessment of DE-71, a commercial polybrominated diphenyl ether (PBDE) mixture, in the EDSP male and female pubertal protocols [ J]. *Toxicol Sci* 2004; 78 (1): 144-155.

[ 33] Yuan J, Chen L, Chen D, et al. Elevated serum polybrominated diphenyl ethers and thyroid stimulating hormone associated with lymphocytic micronuclei in Chinese workers from an E-waste dismantling site [ J]. *Environ Sci Technol* 2008; 42 (6): 2195-2200.

[ 34] Hallgren S, Damerud P Q. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), polychlorinated biphenyls (PCBs) and chlorinated paraffins (CPS) in rats: testing interactions and mechanisms for thyroid hormone effects [ J]. *Toxicology* 2002; 177 (2-3): 227-243.

· 短篇报道 ·

原子吸收法测定电焊烟尘中锰的干扰实验

赵越超, 梁晶

(中国北车集团大连机车车辆有限公司疾病预防控制中心, 辽宁 大连 116021)

原子吸收法测定电焊烟尘中锰, 其溶液中不同浓度的酸及电焊烟尘中与锰共存的其他元素会对测定产生不同程度的干扰, 为此我们将相关实验的结果报告如下。

1 实验仪器及试剂

HG600型原子吸收分光光度计及锰空心阴极灯; 电流 2 A, 波长 27.95 nm, 狭缝 0.1 nm, 空气流量 6 L/min, 乙炔流量 1 L/min, 灯头高度 10 mm。所用试剂为硝酸、盐酸、冰乙酸、高氯酸、磷酸、硫酸, 均为分析纯。硅、钙、镁、铁、铝配制成 1 mg ≈ 0.100 0 mg 锰的标准溶液, 使用时稀释至 1 mg ≈ 1 μg 锰溶液。

2 实验方法与结果分析

2.1 酸的干扰实验

因为所采集的电焊烟尘需要用酸加热消化, 使其溶解, 所以我们进行了酸的干扰实验, 用 1 μg/m 的锰标准溶液分别加入不同浓度的各种酸, 按同一工作条件进行操作, 分别测出消光值 E, 以加酸剂量为横坐标, 消光值 E 为纵坐标, 绘制干扰曲线。结果发现, 冰乙酸对锰测定干扰较小, 盐酸、硝酸、磷酸、高氯酸浓度超过 7% 时, 锰消光值 E 呈现下降趋势, 下降幅度最大的是硫酸。所以在锰的测定中, 不应使用硫酸。

2.2 共存元素干扰实验

目前, 国内普遍采用手把焊、二氧化碳气体保护焊、埋弧焊等工艺, 其焊药成分见表 1。

根据表 1 的焊药成分, 我们在 1 mg ≈ 1 μg 锰标准溶液中加入 10~100 μg/ml 的 Fe<sup>+</sup>、Ca<sup>+</sup>、Mg<sup>+</sup>、Si<sup>+</sup>、Al<sup>+</sup> 标准

液, 结果可见, 加入 10 μg Fe<sup>+</sup>、Ca<sup>+</sup> 对测定无干扰, 加入 Mg<sup>+</sup> 60 μg 时消光值略有下降, 加 10 μg Al<sup>+</sup> 时有明显的负干扰, 而加入 10 μg Si<sup>+</sup> 时则锰完全被掩盖。为了证实上述情况, 我们又在 1 mg ≈ 1 μg 锰溶液中加入 1~10 μg 上述各元素。测定发现, 加 1.0~10 μg Ca<sup>+</sup>、Fe<sup>+</sup> 曲线基本重合, Mg<sup>+</sup>、Al<sup>+</sup> 元素对锰测定无明显干扰, 而 Si<sup>+</sup> 加入 1.0 μg 时消光值便明显下降, 至 10 μg 时消光值几乎降到零。

表 1 手把焊及埋弧焊的焊药成分 %

类型	MnO <sub>2</sub>	MgO	SiO <sub>2</sub>	CaF <sub>2</sub>	FeO	FeSi	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>
埋弧焊药 (431)	34.5	40~44	5~7.5	3~6.5	≤1.8	—	≤4	9.82
碱性焊条 (506)	3.49	7.87	1.44	17.61	4.36~4.78	4.25~4.59	11.8	45.46

3 小结与讨论

本次实验证明, 冰乙酸对锰干扰较小, 磷酸、盐酸浓度超过 7% 时, 硝酸、高氯酸、硫酸浓度超过 5% 时有不同程度的负干扰, 硫酸对锰测定有严重的负干扰, 不宜使用。

电焊烟尘中与锰共存的 Fe<sup>+</sup>、Ca<sup>+</sup> 对锰无干扰, Mg<sup>+</sup> 超过 60 μg 时有负干扰, Al<sup>+</sup> 超过 3 μg 会产生负干扰, Si<sup>+</sup> 加入 1 μg 会出现负干扰, 至 10 μg 时则检测不出锰。综上所述我们认为, 在消化样品时, 冰乙酸、盐酸、硝酸、磷酸、高氯酸均可使用, 并使溶液中酸的浓度保持在 5% 左右, 在这种浓度下, 不但测得消光值稳定, 还可减少 Si<sup>+</sup> 的干扰。加入适量的氯化锶亦可掩盖 Si<sup>+</sup> 对锰测定的干扰。

实验中还发现, 磷酸易在燃烧头上生成焦磷酸, 需注意清除, 否则会引起正干扰。硫酸、磷酸均属油状, 粘度较大, 测定完毕时, 应大量喷水, 否则对燃烧头有一定的腐蚀作用。