

火焰原子吸收法测定化妆品中镉的研究

王飞 王萍 孟宁 (兰州交通大学化学与生物工程学院, 甘肃兰州 730070)

摘要 采用火焰原子吸收分光光度法测定了兰州市周边乡镇地区农民常用的一些市售化妆品中微量元素镉的含量。结果表明: 该方法检测限(2)为0.002 ng/L, 回收率为96%~105%, 相对标准差<1.5%, 并且该方法简便、快速; 相当数量化妆品中镉的含量超过国家标准。

关键词 火焰原子吸收法; 化妆品; 镉

中图分类号 Q653 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)25-07743-01

Determination of Cadmium in Cosmetics by Method of Flame Atomic Absorption Spectrometry

WANG Fei et al (School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract The flame atomic absorption spectrometry was used to detect the cadmium content in cosmetics which was sold on market in peripheral town and rural area of Lanzhou City. The results indicated that the detection limit (2) of this method was 0.002 ng/L, the recovery rate was between 96% and 105%, the relative standard deviation was lower than 1.5%. The method was simple and fast. Detecting results also showed that the cadmium content in quite a lot of cosmetics was over national standard.

Key words FAAS; Cosmetics; Cadmium

镉对人体可产生毒性效应。在工业接触中, 可见到的两种镉中毒是肺障碍病症和肾功能不良。此外, 长期摄入的微量镉可通过器官组织中的积蓄引起骨痛病^[1]。镉在化妆品原料和成品中都有存在的可能。长期接触含镉量高的化妆品易引起人体慢性中毒, 所以有必要采用火焰原子吸收分光光度法对化妆品中微量元素含量进行检测, 为规范市场、临床诊断和环境评估提供有力的依据。

1 材料与方 法

1.1 主要仪器与试剂 SpectrAA 220FS&G 原子吸收分光光度计(美国 Varian 公司), 电子万用炉(北京永光明医疗仪器厂), model-100A 电子天平(美国 Denver Instrument Company), milli-Q 超纯水机(美国 Millipore 公司); 镉标准贮备液(1 ng/ml), 超纯水, 盐酸羟氨溶液(优级纯), 过氧化氢(优级纯), 浓盐酸(优级纯), 浓硝酸(优级纯)。

1.2 样品的预处理 采用2种方法, 即湿式灰化法和硝酸—硫酸消解法。比较后发现, 湿式灰化法消解效果更好。用电子天平称取2.00 g 化妆品于100 ml 比色管中, 向每个比色管中加入浓硝酸5.00 ml, 30% 过氧化氢10.00 ml, 摇匀并放置几分钟, 以便使样品充分吸收。若出现大量泡沫, 则可滴加数滴辛醇。将样品转移至电子万用炉上水浴加热3 h, 取出后加入盐酸羟氨10 ml, 放置15~20 min, 冷却后用去离子水定容至50 ml, 静置, 以待测定。

1.3 仪器的工作条件 波长228.8 nm, 狭缝0.5 nm, 灯电流4.0 mA, 测量方式为标准曲线法, 读数方式为峰面积, 空气流量13.50 L/min, 乙炔流量2.00 L/min。

2 结果与分析

2.1 标准曲线 准确配制 Cd 标准溶液系列(1.0~3.0 ng/L), 在仪器条件下测定吸光度值, 得到线性回归方程。Y = 1.109 6 X + 0.537 5 (R = 0.998 6) (1)

2.2 样品的测定结果 我国国家化妆品卫生标准规定镉为禁用物质, 所以样品中检测出镉的都是不合格的化妆品^[2]。从表1可以看出, 有相当一部分化妆品中镉的含量超标。

表1 化妆品样品溶液中镉的含量 μg/g

样品号	含量	样品号	含量	样品号	含量	样品号	含量
1	0.100	11	0.000	21	0.000	31	0.000
2	0.150	12	0.000	22	0.000	32	0.000
3	0.150	13	0.175	23	0.000	33	0.000
4	0.100	14	0.150	24	0.000	34	0.000
5	0.150	15	0.000	25	0.000	35	0.000
6	0.150	16	0.000	26	0.000	36	0.000
7	0.200	17	0.000	27	0.000	37	0.000
8	0.200	18	0.000	28	0.000	38	0.000
9	0.200	19	0.000	29	0.000	39	0.050
10	0.200	20	0.000	30	0.000	40	0.000

2.3 共存元素的干扰 以1 ng/L Cd 溶液进行测定, 结果表明100 ng/L Fe²⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Zn²⁺、K⁺、Na⁺ 均无明显干扰。

2.4 乙炔与空气流量的选择 不同乙炔流量和空气流量的匹配试验表明, 当乙炔、空气流量分别为2.00、13.50 L/min 时, 测定镉的吸光值最大, 故选择匹配流量为测定所用乙炔和空气的流量。

2.5 检测限 对空白溶液连续测定12次, 得标准偏差(S)为0.001 ng/L, 以2 S 计算其检测限为0.002 ng/L。

2.6 精密度和加标回收率 取5种化妆品进行10次重复分析, 得相对标准偏差(RSD)分别为1.1%、0.8%、0.6%、1.4%和0.9%。取10种化妆品进行加标回收试验, 加标回收率为96%~105%。

3 结论

用火焰原子吸收光谱法测定化妆品中痕量镉含量^[3] 是可行的, 而且该方法操作简便, 灵敏度高, 重现性好, 结果可靠, 回收率在93%~105%, 相对标准差<1.5%。检测结果表明, 兰州市周边乡镇有相当数量市售化妆品中镉的含量超过国家标准, 所以应加强卫生质量监督。

参考文献

- [1] 廖自基. 环境中微量重金属元素的污染危害与迁移转化[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [2] 国家环境保护局. 化妆品卫生标准 GB7916287[S]. 北京: 中国标准出版社, 1995: 109-110.
- [3] 郑星泉. 化妆品卫生检验[M]. 天津: 天津大学出版社, 1994: 45-56.

作者简介 王飞(1983-), 男, 安徽巢湖人, 硕士研究生, 研究方向: 环境保护材料。

收稿日期 2007-04-20