

# 原子吸收光谱法测定多维元素药片中矿物质含量

杜 青

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

**摘 要:** 采用原子吸收光谱法测定了多维元素药片中矿物质含量。样品用硝酸消解, 用火焰原子吸收法测定钙、镁、钾、铜、铁、锰, 用石墨炉原子吸收法测铬和镍。方法灵敏可靠, 测量相对标准偏差 < 2.4%, 回收率在 90%~100% 之间, 能满足药品检测要求。

**关键词:** 矿物质; 多维元素药片; 原子吸收光谱法

中图分类号: 0657.31

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2004)03-0025-02

## To Detect Mineral Component in Multi-elements Medicinal Tablet Using Atomic Absorption Spectrometry

DU Qing

(Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

**Abstract:** To detect mineral component in multi-elements medicinal tablet using atomic absorption spectrometry. Samples was digested by HNO<sub>3</sub>, to detect Ca, Mg, K, Cu, Fe, Mn in flame atomic absorption, to detect Cr and Ni in graphite atomic absorption. This method was sensitive and simple. Relative standard deviation was less 2.4%, recovery rate was between 90% and 100%.

**Key words:** Mineral component; Multi-elements medicinal tablet; Atomic absorption spectrometry

人体中除碳、氢、氧、氮以有机化合物形式存在外, 其余各种元素统称为矿物质。医学研究表明矿物质是构成组织细胞、参与机体代谢、提高免疫力、维持人体正常功能不可缺少的营养素。WHO 推荐人体健康所必需的矿物质有钙、钾、镁、铁、铜、锌和锰等 14 种元素。

中国药典规定片剂主药测定应取 20 片以上<sup>[1]</sup>。这类药品除主药外还配有成形剂、着色剂、矫味剂(除臭剂)等多种成分, 药片经硝酸消化处理后, 用火焰原子吸收光谱法测定钙、镁、钾、铜、铁、锌和锰; 用石墨炉原子吸收光谱法测定低含量铬和镍。

### 1 试验

#### 1.1 主要仪器和试剂

SpectrAA55B 火焰原子吸收光谱仪和 220Z 石墨炉原子吸收光谱仪, Varian; 钙、镁、钾、铜、铁、锰、锌、铬、镍空心阴极灯; 标准溶液  $\rho(\text{Me}) =$

1 000 mg/L(国家标准物质研究中心); 硝酸、盐酸, 优级纯。

#### 1.2 原子吸收光谱仪工作条件

火焰原子吸收光谱仪和石墨炉原子吸收光谱仪工作条件分别见表 1、表 2。

表 1 火焰原子吸收光谱仪的工作条件

元素	波长 <i>N</i> nm	光谱通带 $\Delta\lambda$ nm	灯电流 <i>I</i> /mA	乙炔流量 $q_v/(L \cdot \text{min}^{-1})$	空气流量 $q_v/(L \cdot \text{min}^{-1})$
Ca	422.7	0.5	8.0	2.0	10.0
Mg	285.2	0.5	4.0	2.0	10.0
K	766.5	1.0	5.0	2.0	10.0
Cu	324.8	0.5	4.0	2.0	10.0
Fe	248.3	0.2	5.0	2.0	10.0
Zn	213.9	0.5	5.0	2.0	10.0
Mn	279.5	0.2	5.0	2.0	10.0

收稿日期: 2003 年-11-28; 修订日期: 2004-03-30

作者简介: 杜 青(1966-), 女, 江苏南京人, 工程师, 大专, 从事环境监测工作。

表 2 石墨炉原子吸收光谱仪的工作条件

元素	波长 $\lambda/\text{nm}$	光谱通带 $\Delta\lambda/\text{nm}$	灯电流 $I/\text{mA}$	氩气流量 $q_{\text{Ar}}/(\text{L}\cdot\text{min}^{-1})$	干燥温度 $\theta/^\circ\text{C}$	干燥时间 $t/\text{s}$	灰化温度 $\theta/^\circ\text{C}$	灰化时间 $t/\text{s}$	原子化温度 $\theta/^\circ\text{C}$	原子化时间 $t/\text{s}$
Cr	357.9	0.5	7.0	3.0	85~120	55	1000	10	2600	5
Ni	232.0	0.2	4.0	3.0	85~120	55	800	15	2400	5

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 消解

取 20 片药片, 研细, 混匀。准确称取约 1 片量试样于 100 mL 锥形瓶中, 加入硝酸 10 mL, 在电热板上加热至黄烟冒尽, 必要时补加硝酸, 取下放冷, 加水 50 mL 继续加热 30 min, 放冷, 转移至

250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。同时做空白。

#### 1.3.2 工作曲线和样品试液配制

9 种元素工作曲线和样品试液均按表 3 进行配制。

表 3 工作曲线和样品试液配制

元素	工作曲线	样品试液
Ca	配制 1.0 mg/L ~ 5.0 mg/L 标准系列。加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL, 用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL。
Mg	配制 0.1 mg/L ~ 0.5 mg/L 标准系列。加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL, 用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL。
K	配制 0.1 mg/L ~ 0.5 mg/L 标准系列。加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL, 用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 加入 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL。
Cu	配制 0.5 mg/L ~ 2.5 mg/L 标准系列。用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释。
Fe	配制 0.5 mg/L ~ 2.5 mg/L 标准系列。用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释。
Mn	配制 0.5 mg/L ~ 2.5 mg/L 标准系列。用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释。
Zn	配制 0.1 mg/L ~ 1.0 mg/L 标准系列。用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释, 并作空白。	用 0.15 mol/L 盐酸溶液稀释。
Cr	配制 5.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ ~ 45.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ 标准系列。用水稀释, 并作空白。	用水稀释。
Ni	配制 5.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ ~ 45.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ 标准系列。用水稀释, 并作空白。	用水稀释。

样品试液配成后, 按表 1 和表 2 仪器工作条件与标准系列溶液一起测定, 计算样品中的含量。

## 2 结果与讨论

### 2.1 共存成分的影响

药品中含有多种成分, 试验表明, 所测 9 种元素之间无互相干扰, 有 700 mg/L P, 200 mg/L Cl, 以及维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>、C、D<sub>2</sub>、E、叶酸, 生物素, 烟酰胺, 泛酸等存在, 对测量均无显著影响。硫酸盐、磷酸盐和硅酸盐产生干扰, 可加入适量释放剂予以消除, 采用 100 g/L 氯化镧溶液 2 mL, 取得了满意的效果。

### 2.2 精密度和加标回收率

在选定的工作条件下, 对某一多维元素样品试液进行测定, 其中含 Ca 3.04 mg/L、K 0.196 mg/L、

Mg 0.234 mg/L、Cu 1.87 mg/L、Fe 1.70 mg/L、Mn 0.980 mg/L、Zn 0.348 mg/L、Cr 0.025 mg/L、Ni 0.033 mg/L。9 种元素平行测定 ( $n=6$ ) 的相对标准差均 < 2.4%, 精密度较好。对该药片分别进行火焰法和石墨炉法的加标回收试验 ( $n=3$ ), 9 种元素中 Cr 和 Ni 的加标回收率在 90% ~ 94% 之间, 其他 7 种元素加标回收率为 95% ~ 100%, 加标回收率好。

试验表明, 原子吸收光谱法适用于测定多维元素药片中的矿物质含量, 是一种操作简便、干扰少、精密度好、准确度高的分析方法。

#### [参考文献]

- [1] WSI-(X-054)-2000Z, 29. 中华人民共和国国家药品标准[S].