



测定维生素样品中 多元素

摘要

膳食补充剂，含有多种成分，包括维生素、矿物质和氨基酸等，是作为饮食的辅助手段，用来补充人体所需的氨基酸、微量元素、维生素、矿物质等。美国食品及药物管理局（FDA）规定膳食补充剂是一种食品添加剂，而不是一种药品，并不保证膳食补充剂的安全性和有效性，没有受到有效的监管。但是，如果膳食补充剂用来治疗、预防或缓解疾病，则在美国食品及药物管理局毒品法的管制范围之内。

对于任何一种药品片剂，多种维生素样品中金属和矿物质的测定难点在于浓度范围宽，有机物基体成分复杂，例如硬脂酸。在分析之前一般要进行大量的样品制备工作，尤其是采用无机光谱技术测定时步骤繁杂。将样品放在敞开的容器中，置于电热板上进行消解，然后酸溶，操作费时，而且容易受到污染，或者引起待测物的损失。



图 1 电感耦合等离子体发射光谱仪

本文简要介绍 Paul D Krampitz 等[1]应用电感耦合等离子体发射光谱（ICP-OES）测定维生素的方法。

样品制备

采用的敞开式加热方法制备样品，消解不充分，不适合药片的消解。

采用 Multiwave 微波消解系统对样品进行消解，工作条件见表 1。

表 1 Multiwave 微波消解系统工作条件

消解功率	爬坡时间 (Ramp)	保持 (Hold)
100W	5 min	10 min
300W	5 min	10 min
1000W	10 min	15 min
0W	15 min	

调节各消解管的压力和功率，使之达到最优的工作条件，保证样品消解完全和操作安全。

称取<0.5g 的样品，置于反应釜中，加入 5mL 硝酸，将消解液进一步稀释至合适的体积。

样品分析

采用多元标准进行校准。 Paul D Krampitz 等[1]将样品稀释 10 倍，测定 Ca 和 Mg。采用当前型号的 Optima ICP-OES 进行分析，对低浓度元素采用轴向观测，高浓度采用径向观测。

用 Multiwave 微波消解系统对样品进行消解，ICP-OES 的测定结果见表 2。

表 2 维生素样品中元素的 ICP-OES 测定结果

待测元素	测定值 ρ /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)			回收率 $R/\%$
	样品 1	样品 2	样品 3	
Zn	47	48.5	25	188
Mn	20	19	20	100
Cr	190	183	200	95
Mg	489	470	500	98
Ca	542	545	500	108

对 Zn 选择不同的波长测定，以验证药品瓶标签上的含量。不同波长下测定 Zn 的结果是一致的，说明标签值有误。

结论

Optima 7x00 系列电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) 具备多元素分析的能力、宽的线性动态范围，分析灵敏度高，样品处理量大，在其他主量元素存在的条件下，能同时分析其中的痕量元素。对多种维生素和盐水样品中元素的同时测定已有报道。这类研究报告中的样品，共同特点是盐含量高，矿物质浓度范围大。

参考文献

- [1] Paul D Krampitz, Karen W Barnes. The Determination of Minerals in Multivitamin Samples Using Microwave Digestion and ICP-OES analysis[J]. *Atomic Spectroscopy*, 19(2):43-44.
- [2] Krzysztof Mitko, Malgorzata Bebek. ICP-OES Determination of Trace Elements in Salinated Water Samples [J].*Atomic Spectroscopy*, 1999, 20(217): 217–223.
- [3] Food Sam K C Chang, Patricia Rayas-Duarte, Edna Holm, Clarence McDonald[J].Water Activity, Moisture, and Water Distribution [J]. *Analytical Chemistry*, 1993, 65 (1):334R–363R.

PerkinElmer, Inc.

大中华区总部

地址：上海张江高科园区李冰路67弄4号

邮编：201203

电话：(021) 3876 9510

传真：(021) 387 91316

www.perkinelmer.com.cn



要获取全球办事处的完整列表，请访问 <http://www.perkinelmer.com.cn/AboutUs/ContactUs/ContactUs>

©2009 PerkinElmer, Inc. 保留所有权利。PerkinElmer 徽标和外观设计是 PerkinElmer 的注册商标。文中提及的其它非 PerkinElmer 及其子公司所有的其它商标均为其各自所有者的财产。PerkinElmer 保留随时更改此文档的权利，恕不另行通知。对于编辑、图片或排版错误概不承担任何责任。