

葡萄酒中锶的分离及 MC-ICP-MS 测量

逯海^{1,2}, 周涛¹, 王军¹, 赵墨田¹, 李金英²

(1. 中国计量科学研究院, 北京 100013; 2. 中国原子能科学研究院, 北京 102413)

Determination and Purification of Sr in Wine

LU Hai^{1,2}, ZHOU Tao¹, WANG Jun¹, ZHAO Mo-tian¹, LI Jin-ying²

(1. National Institute of Metrology, Beijing 100013, China; 2. Chinese Institute of Atomic Energy, Beijing 102413, China)

Abstract: Isotopes can be applied to food geographical origin traceability as “fingerprint”. The radioactive disintegration of Sr in different samples leads to variation of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ in nature. Sr in wine comes from soils, rocks and water in vine yard, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ can give much information about the geographical origin of wine. This paper describes in details the separation procedure by Sr-resin and determination by MC-ICP-MS.

Key words: wine; strontium; multiple collector inductively coupled plasma mass spectrometry (MC-ICP-MS)

中图分类号: O 657.63 文献标识码: A 文章编号: 1004-2997 (2008) 增刊-23-02

锶是第五周期II A族元素,它在自然界有4个同位素,即 ^{84}Sr 、 ^{86}Sr 、 ^{87}Sr 、 ^{88}Sr ,其中 ^{87}Sr 是 ^{87}Rb β 衰变的产物。自然界中,锶 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 间的差异主要来源于不同地质样品中Rb的放射性衰变,而地质过程中引起的同位素分馏可以忽略。红酒中的锶来源于葡萄产地土壤、水源等,直接反映产地信息。因此,锶同位素比值是判断动植物产地来源和鉴别产品真伪的一种有效手段^[1],特别是在气候差异比较小的地区,锶同位素比率的判别效果较好。

1 试验部分

1.1 主要仪器与装置

多接收电感耦合等离子体质谱仪:英国GV公司产品,配有9个Farady接收器、4个ion counting和1个Daly检测器。

1.2 主要材料与试剂

Sr分离树脂:美国Eichrom公司产品;Sr同位素标准物质(NBS981):美国NIST(National Institute of Standard and Technology)公司产品。

1.3 试验过程

1.3.1 Sr的分离 Eichrom树脂以10 mL $8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸平衡;消解蒸干的样品以0.5 mL $8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸溶解并上柱;6.5 mL $8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸淋洗,除去基体;解吸锶时,以 $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸解吸,前2 mL溶液可弃去,后8 mL溶液接收蒸干待测。

1.3.2 质谱条件 静态同时接收 ^{85}Rb 、 ^{84}Sr ; ^{87}Rb 对 ^{87}Sr 的贡献由 $^{85}\text{Rb}/^{87}\text{Rb}=0.3856$ 校正; $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr}=0.1194$ 用于指数形式内标校正 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 。

2 结果与讨论

2.1 分离条件的控制

2.1.1 硝酸浓度的选择 据 Horwitz 等报道^[2], $8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 以上的硝酸对锶具有较高的保留效果, 而对于 Rb、Na 等保留效果下降, 故实验采用 $8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸上柱、洗脱基体。

2.1.2 洗脱效果 以 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸解吸锶。基体去除及锶洗脱的效果示于图 1, 图 2。

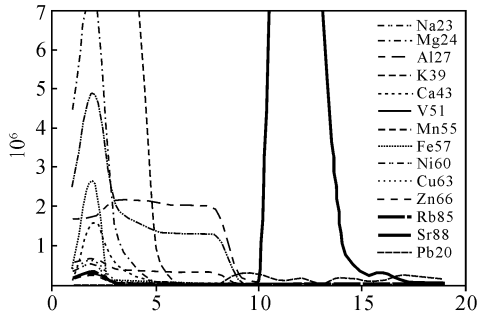


图 1 基体及锶洗脱效果

Fig.1 Effect for matrix dilution by $8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$ and Sr dilution by $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$

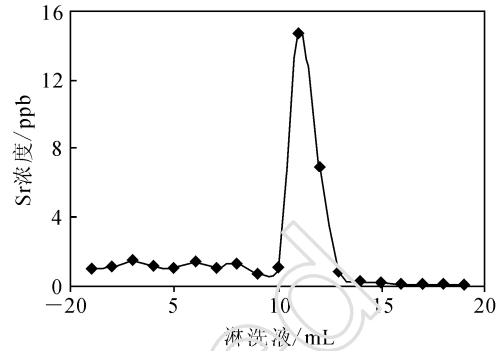


图 2 锶洗脱效果

Fig.2 Effect for Sr dilution by $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$

2.1.3 MC-ICP-MS 测量结果 红酒中锶的 MC-ICP-MS 测量结果列于表 1。

表 1 红酒中锶的 MC-ICP-MS 测量结果

Table 1 Determination results of Sr in wine by MC-ICP-MS

	结果 1	结果 2	结果 3	结果 4	结果 5	相对标准偏差/%
内标法	0.711 106	0.711 175	0.711 156	0.711 182	0.711 158	0.004 2
外标法	0.711 418	0.711 227	0.711 224	0.711 222	0.711 626	0.024

3 结论

本工作建立了锶树脂分离、富集锶的方法, 采用 MC-ICP-MS 测量方法, 测量精度可达 0.005%; 探讨了内标校正和外标校正方式对结果的影响; 建立的分离和测量方法将直接应用到葡萄酒中锶的测量。

参考文献:

- [1] MARISA C, ALMEIDA R, TIRESA M S V. Dose the winemaking process influence the wine $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ a case study[J]. Food Chemistry, 2004, 85(1): 7-12.
- [2] HORWITZ E P, CHIARIZIA R, DIETZ M L. A novel strontium-selective extraction chromatographic resin[J]. Solvent Extraction and Ion Exchange, 1992, 10(2): 313-336.