

通过多模式样品引入系统实现灵活样品引入

技术概述



最大程度缩短氢化物/非氢化物转换相关的停机时间

安捷伦多模式样品引入系统 (MSIS) 是 ICP-OES 和 MP-AES 的创新附件，可使用氢化物发生模式和/或雾化模式进行样品引入。它无需在标准雾化室和专用氢化物发生附件之间进行切换，可以帮助您节省设置和分析时间，从而帮助您的实验室获得尽可能高的分析效率。

MSIS 与当前和以往的安捷伦 ICP-OES 和 MP-AES 仪器兼容。

主要优势

MSIS 能够：

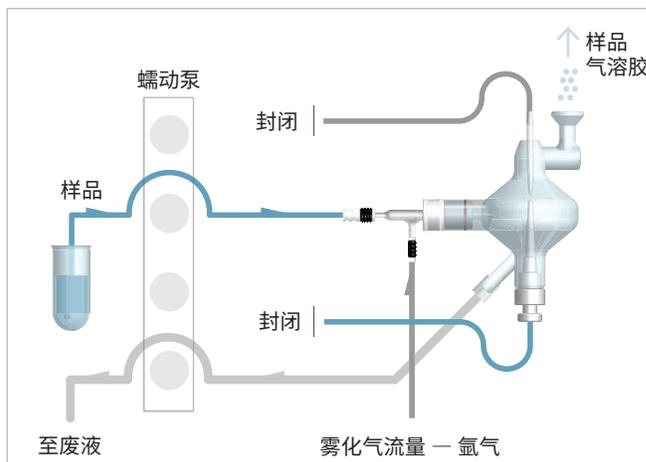
- 让分析人员在常规雾化模式和氢化物发生模式之间快速切换，或者同时在两种模式下测量
- 无需在进行不同的预处理后关闭等离子体、切换样品引入系统，再重新分析样品。如果经常需要测定氢化物和非氢化物元素，这会节省大量时间
- 非氢化物元素的常规雾化与氢化物元素常规氢化物发生的检测限相近
- 表现出极好的校准线性，可使用 ICP-OES 测定高达 1000 $\mu\text{g/L}$ 的浓度

操作模式

MSIS 具有三种操作模式：常规雾化、氢化物发生和双重模式。下图描述了 MSIS 在 ICP-OES 上的操作模式。在 MP-AES 上的 MSIS 操作模式与此相同，只是使用氮气作为雾化器气体。

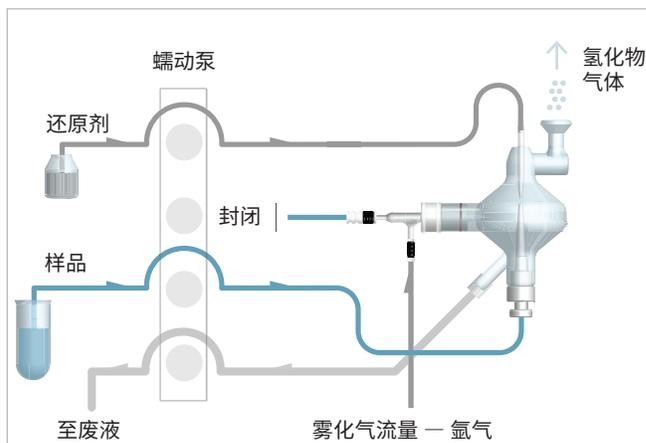
传统雾化模式

在这种模式下，还原剂管和氢化物样品管处于封闭状态。与正常的 ICP-OES 操作相同，样品气溶胶由氩气带入等离子体以便分析。



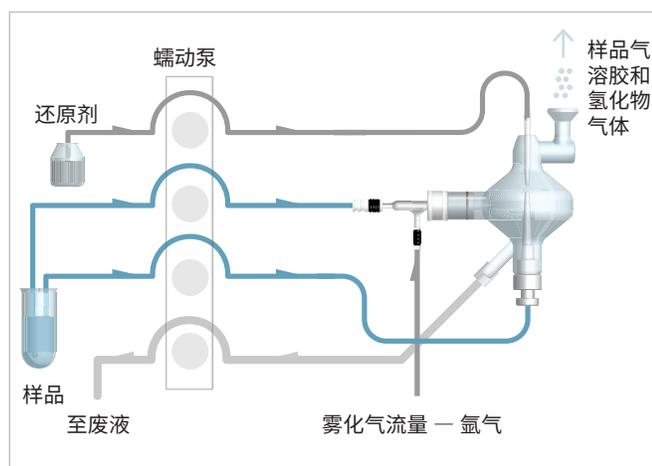
氢化物发生模式

在这种模式下，通向雾化器的样品管处于封闭状态，样品被泵送至雾化室底部。还原剂被泵送至雾化室顶部，发生氢化物发生反应。然后，所得的气态氢化物由来自雾化器的氩气带入等离子体以便分析。



双重模式

在这种模式下，所有的管线均不封闭，样品气溶胶和气态氢化物均由氩气带入等离子体中。这样可以同时分析 As、Hg、Se 和 Sn 等氢化物元素以及 Cd、Co、Cr、Fe 等常规元素。



性能特征

检测限

氢化物元素的分析对于氢化物发生使用的化学条件非常敏感，特别是酸的浓度。表 1 显示了不同酸浓度下，使用 MSIS 在氢化物发生模式和双重模式下测定五种氢化物元素时 ICP-OES 的检测限。

显然，通常每种氢化物元素的最佳化学条件可以获得最低的检测限。相同元素在两种不利化学条件（50% HCl 或 4% HCl 和 1% L-半胱氨酸）下共同进行分析时的检测限与最佳条件下的检测限相当。这说明，可以在正确选择酸性基质的情况下使用 MSIS 实现高度灵敏和准确的单元素和多元素氢化物分析。

表 1. 使用不同化学条件分析氢化物元素的检测限对比。所有测量均采用配备 MSIS 的安捷伦 SVDV ICP-OES 进行

MSIS 模式	氢化物发生模式 (单元素) ($\mu\text{g/L}$)	氢化物发生模式 (多元素) ($\mu\text{g/L}$)	氢化物模式 (多元素) ($\mu\text{g/L}$)	双重模式 ($\mu\text{g/L}$)	双重模式 ($\mu\text{g/L}$)
元素与波长	最佳化学条件	50% HCl	4% HCl + 1% L-半胱氨酸	50% HCl	4% HCl + 1% L-半胱氨酸
As 188.980 nm	0.14 (1% L-半胱氨酸溶于 2.5% HCl)	0.2	0.25	0.23	0.4
Hg 193.164 nm	0.073 (5% HCl + 5% HNO ₃)	0.07	0.086	0.037	0.051
Sb 206.834 nm	0.12 (1% L-半胱氨酸溶于 5% HCl)	1.4	0.13	0.7	0.075
Se 196.026 nm	0.2 (50% HCl)	0.16	0.8	0.1	2.5
Sn 189.925 nm	0.35 (3% HCl)	1.6	0.1	1.5	0.29

表 2 显示了在两种相同化学条件下使用安捷伦 SVDV ICP-OES 和 MSIS 双重模式的非氢化物元素检测限。分析获得了出色的检测限，同时发现酸浓度对非氢化物元素的分析结果几乎没有影响，因为大多数元素的 MSIS 检测限与使用标准样品引入系统的检测限接近。这显示了 MSIS 同时测量氢化物和非氢化物元素的能力。

表 2. 在 MSIS 双重模式下使用两种不同化学条件检测非氢化物元素的检测限。所有测量均采用安捷伦 SVDV ICP-OES 进行

元素与波长	50% HCl (µg/L)	4% HCl 和 1% L-半胱氨酸 (µg/L)
Cd 214.439 nm	0.24	0.22
Co 238.892 nm	0.51	0.51
Cr 267.716 nm	0.36	0.32
Cu 327.395 nm	1.7	0.33
Fe 259.940 nm	0.66	0.52
Mn 257.610 nm	0.069	0.056
Mo 202.032 nm	0.66	0.64
Ni 231.604 nm	1.2	1.0
P 213.618 nm	4.6	4.1
Pb 220.353 nm	2.4	2.7
Zn 213.857 nm	0.36	0.25

线性

ICP-OES 上的所有氢化物元素在高达 1000 µg/L 的范围内具有出色线性，远高于常规氢化物分析使用的标准校准范围。图 1 所示为 MSIS 氢化物发生模式下 Hg (194.164 nm) 的校准曲线。其他氢化物元素的校准曲线图与之类似。

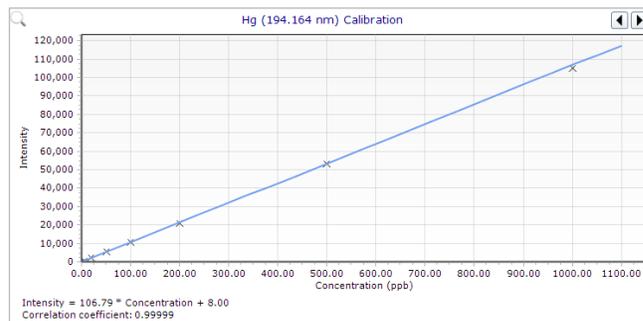


图 1. 使用配备 MSIS 的安捷伦 SVDV ICP-OES 在氢化物发生模式下得到的 Hg (194.164 nm) 校准曲线

更多信息

更多信息请参阅安捷伦白皮书：Simultaneous analysis of hydride and non-hydride-forming elements via ICP-OES (通过 ICP-OES 同时分析氢化物和不形成氢化物的元素)，安捷伦出版号 5991-6445EN。

订购信息

如需了解有关我们的产品与服务的订购信息或更多信息，请联系当地的安捷伦分公司或供应商，也可访问安捷伦网站：www.agilent.com。

www.agilent.com

安捷伦对本资料可能存在的错误或由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

本资料中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2016

2016 年 5 月 1 日出版

出版号：5991-6453CHCN