

Multimode Sample Introduction System으로 유연한 시료 주입 수행



수소화물/비수소화물 전환과 관련된 기기 가동 중단 시간 최소화

애질런트의 Multimode Sample Introduction System(MSIS)은 ICP-OES와 MP-AES를 위한 혁신적인 액세서리로 기화 또는 분무화 모드 또는 두 가지 모드 동시 사용을 통해 시료를 주입할 수 있습니다. 이 시스템은 표준 스프레이 챔버와 전용 기화 액세서리 간에 교체할 필요가 없어 설정과 분석 시간을 절약하고, 실험실 생산성을 최대한 유지시켜 줍니다.

MSIS는 최신 및 기존의 Agilent ICP-OES 및 MP-AES 기기와 모두 호환됩니다.

주요 이점

MSIS:

- 기존의 분무화 모드 및 기화 모드 사이에서 빠르게 전환할 수 있도록 하거나 두 가지 모드 동시에 사용 가능
- 일반적으로 다른 전처리 후 플라즈마를 끌 필요가 없으며 시료 주입 시스템을 변경한 다음 시료를 재분석합니다. 이는 수소화물과 비수소화물 원소가 모두 자주 측정되는 경우 많은 시간 절약
- 비수소화물 원소를 위한 기존의 분무화 모드 및 수소화물 원소를 위한 기존의 기화 모드에서 모두 유사한 검출 한계 제공
- 우수한 검량 직선성을 나타내며 ICP-OES로 최대 1,000µg/L의 농도 측정 가능

작동 모드

MSIS는 기존의 분무화, 기화 및 듀얼 모드 등 3가지 작동 모드를 지원합니다. 다음은 ICP-OES용 MSIS 작동 모드를 설명합니다. MP-AES에서 MSIS는 작동 방식이 동일하지만 질소를 nebulizer 가스로 사용합니다.

기존 분무화 모드

이 모드에서 환원제 튜빙 및 수소화물 시료 튜빙은 차단됩니다. 정상적인 ICP-OES 작동에서 시료 에어로졸은 아르곤 가스에 의해 플라즈마로 운반하여 분석됩니다.

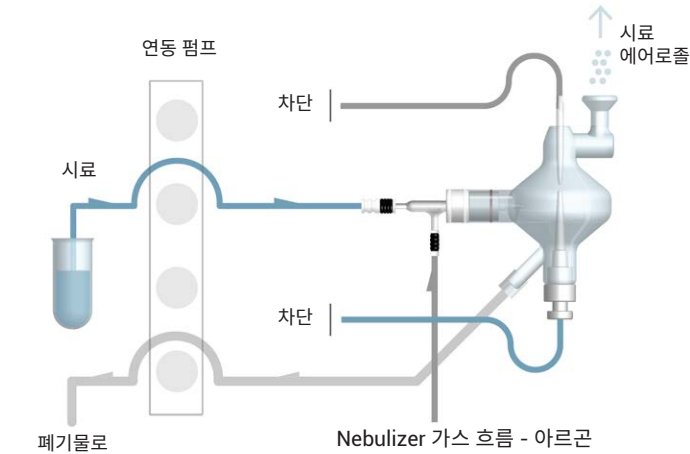


그림 1. 기존 분무화 모드

기화 모드

이 모드에서 nebulizer의 시료 튜빙은 차단되며, 시료는 스프레이 챔버 바닥으로 펌핑됩니다. 환원제는 스프레이 챔버 상단으로 펌핑되고 수소화물 생성이 일어납니다. 이어서 기체 상태의 수소화물은 아르곤 가스에 의해 nebulizer에서 플라즈마로 운반하고 분석됩니다.

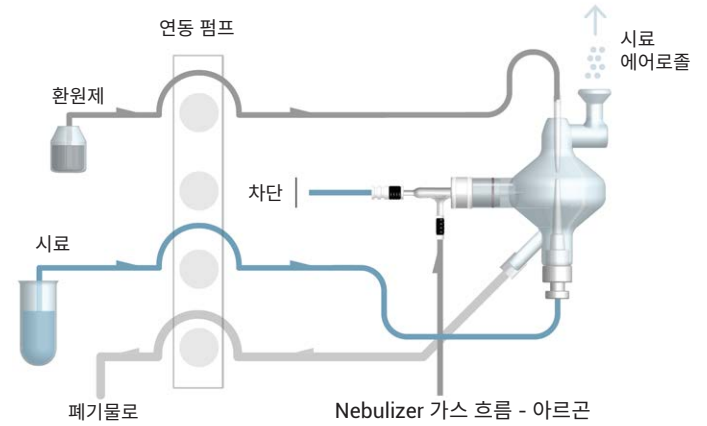


그림 2. 기화 모드

듀얼 모드

이 모드에서 모든 튜빙은 열려 있게 되고 시료 에어로졸과 기체 상태의 수소화물은 아르곤 가스에 의해 플라즈마로 운반됩니다. 이는 As, Hg, Se 및 Sn과 같은 수소화물 원소와 Cd, Co, Cr 및 Fe와 같은 기존 원소의 분석을 동시에 수행할 수 있도록 합니다.

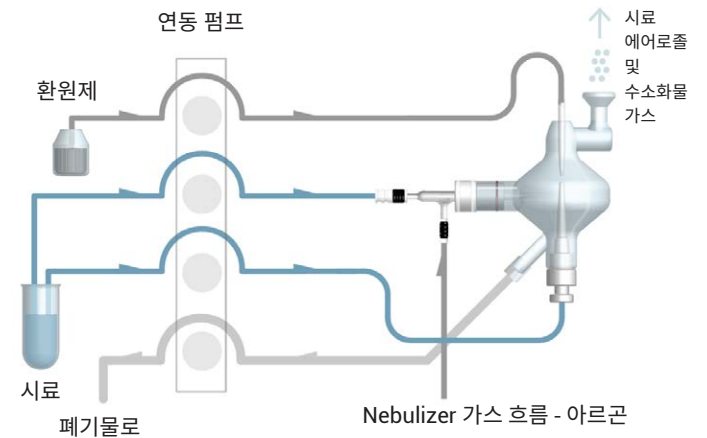


그림 3. 듀얼 모드

표 1. 다른 화학적 조건 사용 시 수소화물 원소의 검출 한계. 모든 측정은 MSIS를 갖춘 Agilent SVDV ICP-OES에서 수행

| MSIS 모드 | 기화 모드 (단일 원소) (µg/L) | 기화 모드 (다원소) (µg/L) | 수소화물 모드 (다원소) (µg/L) | 듀얼 모드 (µg/L) | 듀얼 모드 (µg/L) |
|--------------|--|--------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|
| 원소 및 파장 | 최적의 화학적 조건 | 50% HCl | 4% HCl + 1% L-Cysteine | 50% HCl | 4% HCl + 1% L-Cysteine |
| As 188.980nm | 0.14 (1% L-Cysteine in 2.5% HCl) | 0.2 | 0.25 | 0.23 | 0.4 |
| Hg 193.164nm | 0.073 (5% HCl + 5% HNO ₃) | 0.07 | 0.086 | 0.037 | 0.051 |
| Sb 206.834nm | 0.12 (1% L-Cysteine in 5% HCl) | 1.4 | 0.13 | 0.7 | 0.075 |
| Se 196.026nm | 0.2 (50% HCl) | 0.16 | 0.8 | 0.1 | 2.5 |
| Sn 189.925nm | 0.35 (3% HCl) | 1.6 | 0.1 | 1.5 | 0.29 |

성능적 특성

검출 한계

수소화물 원소의 분석은 수소화물 생성을 위해 적용된 화학적 조건, 특히 산 농도에 민감합니다. 표 1은 MSIS의 기화 모드와 듀얼 모드를 사용해 다양한 산 농도에서 5종 수소화물 원소 측정 시 ICP-OES가 성취한 검출 한계를 보여줍니다.

일반적으로 각 수소화물 원소의 최적의 화학적 조건은 가장 낮은 검출 한계를 제공합니다. 2가지 불리한 화학적 조건(50% HCl 또는 4% HCl 및 1% L-Cysteine) 하에서 동일 원소 분석 시 성취한 검출 한계는 최적의 조건 하에서 성취한 검출 한계와 유사한 수준이었습니다. 이는 정확한 산 매트릭스가 선택된 MSIS를 이용해 단일 및 다원소 수소화물 분석을 고감도로 정확하게 수행할 수 있음을 보여줍니다.

표 2는 동일한 2가지 화학적 조건 하에서 듀얼 모드의 MSIS를 적용한 Agilent SVDV ICP-OES를 사용해 비수소화물 원소에 대해 성취한 검출 한계를 보여줍니다. 이 분석에서 우수한 검출 한계가 성취되었으며 대부분의 원소에서 표준 시료 주입 시스템과 비교 시 MSIS 검출 한계가 유사하게 나타났으므로 산 농도는 비수소화물 원소 분석에 별다른 영향을 끼치지 못한 것으로 드러났습니다. 이는 수소화물과 비수소화물 원소를 동시에 측정하는 것이 가능하다는 것을 보여줍니다.

표 2. 듀얼 모드에서 MSIS를 사용한 두 가지 다른 화학적 조건에서의 비수소화물 원소의 검출 한계. 모든 측정은 Agilent SVDV ICP-OES에서 수행

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

직선성

ICP-OES에서 모든 수소화물 원소는 최대 1,000µg/L까지의 우수한 직선성을 보였으며, 일반적인 수소화물 분석에 사용된 표준 검량 범위 이상을 나타냈습니다. 그림 1은 MSIS의 기화 모드를 사용한 Hg(194.164nm)의 검량선을 보여줍니다. 이는 다른 수소화물 원소 각각에 대한 검량 그래프를 나타냅니다.

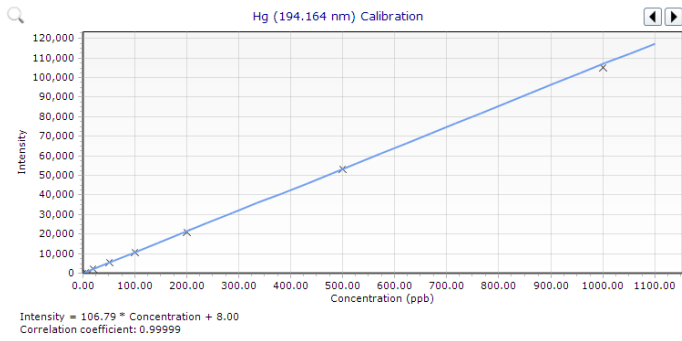


그림 4. MSIS를 적용한 Agilent SVDV ICP-OES의 기화 모드를 사용한 Hg 194.164nm의 검량선

추가 정보

추가 정보는 애질런트 백서를 통해 알아볼 수 있습니다.
Simultaneous analysis of hydride and non-hydride-forming elements via ICP-OES, Agilent publication number 5991-6445EN.

www.agilent.com/chem

애질런트는 이 자료의 오류 또는 장비의 설치, 성능, 이 자료의 사용 등과 관련된 사고나 결과적 손상에 대해 법적 책임을 지지 않습니다.

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
2019년 10월 24일, 한국에서 인쇄
5991-6453KO

한국애질런트테크놀로지스(주)
대한민국 서울특별시 서초구 강남대로 369,
A+ 에셋타워 9층, 06621
전화: 82-80-004-5090 (고객지원센터)
팩스: 82-2-3452-2451
이메일: korea-inquiry_lsca@agilent.com