

Đưa mẫu linh hoạt với Hệ thống đưa mẫu đa chế độ (MSIS)



Giảm thiểu thời gian dừng liên quan đến việc hoán đổi phân tích các chất Hydrua hoá hay không Hydrua hoá

Hệ thống đưa mẫu đa chế độ (Multimode Sample Introduction System: MSIS) của Agilent là một phụ kiện cải tiến dành cho ICP-OES và MP-AES cho phép đưa mẫu vào thông qua chế độ tạo hơi hay phun sương, hoặc cả hai chế độ cùng một lúc. Hệ thống này loại bỏ nhu cầu hoán đổi giữa buồng phun tiêu chuẩn và phụ kiện tạo hơi chuyên dụng, giúp bạn tiết kiệm thời gian thiết lập và phân tích, do đó giúp phòng thí nghiệm của bạn luôn đạt năng suất cao nhất có thể.

MSIS tương thích với các thiết bị Agilent ICP-OES và MP-AES hiện tại và trước đây.

Lợi ích chính

Của MSIS:

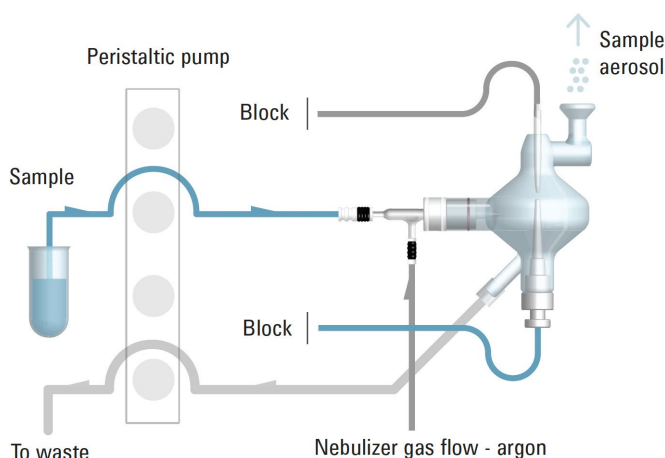
- Cho phép chuyển đổi nhanh chóng giữa chế độ phun sương thông thường và chế độ tạo hơi hoặc đo cả hai chế độ cùng lúc.
- Loại bỏ nhu cầu tắt plasma và thay đổi hệ thống đưa mẫu vào, sau đó phân tích lại mẫu, thường là sau một lần xử lý sơ bộ. Đây là một cách tiết kiệm thời gian rất lớn nếu cần đo cả các nguyên tố cần phải hydrua hoá và không phải hydrua thường xuyên
- Giới hạn phát hiện tương tự như chế độ phun sương thông thường đối với các nguyên tố không phải hydrua hoá và chế độ tạo hơi thông thường đối với các nguyên tố cần phải hydrua hoá
- Thể hiện tính tuyến tính hiệu chuẩn tuyệt vời, cho phép đo nồng độ lên đến 1.000 µg/L bằng ICP-OES.

Các chế độ hoạt động

MSIS cho phép ba chế độ hoạt động: phun sương thông thường, tạo hơi và chế độ kép. Sau đây mô tả các chế độ hoạt động MSIS cho ICP-OES. Hoạt động của MSIS trên MP-AES giống hệt nhau, nhưng Nitơ được sử dụng làm khí phun sương.

Chế độ phun sương thông thường

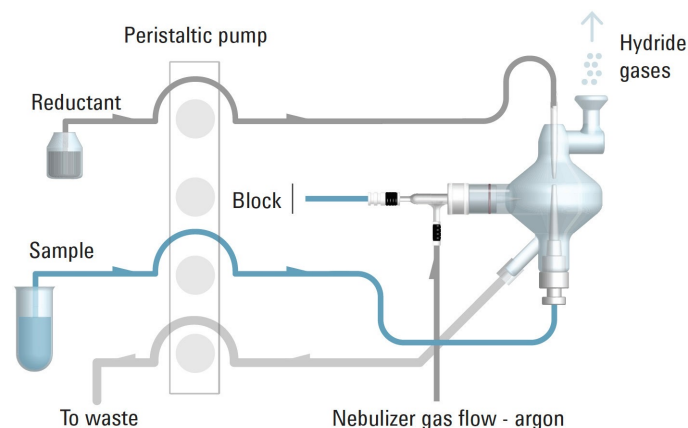
Ở chế độ này, ống dẫn chất khử và ống dẫn mẫu hydride bị chặn. Giống như hoạt động ICP-OES thông thường, khí dung mẫu được khí argon đưa vào plasma để phân tích.



Hình 1. Chế độ phun sương thông thường

Chế độ tạo hơi

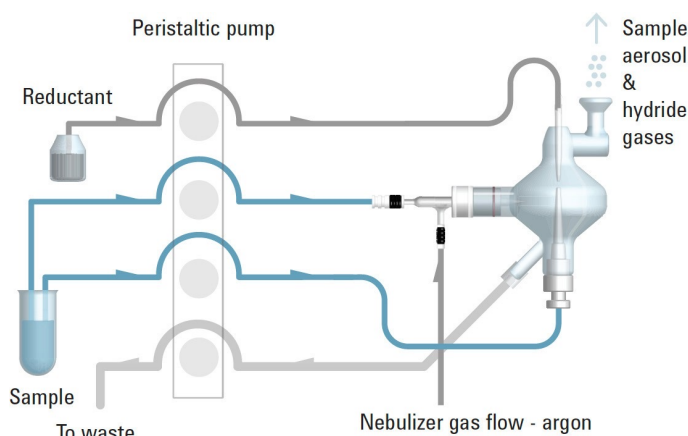
Ở chế độ này, ống dẫn mẫu đến máy phun sương bị chặn và mẫu được bơm vào đáy buồng phun. Chất khử (reductant) được bơm vào đỉnh buồng phun và quá trình tạo hydrua diễn ra. Sau đó, hydrua dạng khí thu được được khí argon đưa từ đầu phun sương vào plasma để phân tích.



Hình 2. Chế độ tạo hơi.

Chế độ kép

Ở chế độ này, tất cả các ống đều không bị chặn và cả khí dung mẫu và khí hydrua đều được đưa vào plasma bằng khí argon. Điều này cho phép phân tích đồng thời cả các nguyên tố cần phải hydrua như As, Hg, Se và Sn và các nguyên tố thông thường như Cd, Co, Cr, Fe.



Hình 3. Chế độ kép.

Bảng 1. Giới hạn phát hiện đối với các nguyên tố hydrua khi sử dụng các hóa chất khác nhau. Tất cả các phép đo được thực hiện trên Agilent SVDV ICP-OES, được trang bị MSIS.

Chế độ MSIS	Chế độ tạo hơi (đơn nguyên tố) (µg/L)	Chế độ tạo hơi (đa nguyên tố) (µg/L)	Chế độ hydrua (đa nguyên tố) (µg/L)	Chế độ kép (µg/L)	Chế độ kép (µg/L)
Nguyên tố và bước sóng	Điều kiện tối ưu	50 % HCl	4% HCl + 1% L-Cysteine	50% HCl	4% HCl + 1% L-Cysteine
As 188,980 nm	0,14 (1 % L-Cysteine in 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-Cysteine in 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

Đặc điểm hiệu năng

Giới hạn phát hiện

Phân tích các nguyên tố hydrua nhạy cảm với hóa chất được sử dụng để tạo ra hydrua - đặc biệt là axit đặc. Bảng 1 cho thấy giới hạn phát hiện đạt được trên ICP-OES khi đo năm nguyên tố hydrua bằng MSIS ở chế độ Tạo hơi và chế độ Kép, với các nồng độ axit khác nhau.

Rõ ràng là, các điều kiện hóa học tối ưu cho mỗi nguyên tố hydrua cho giới hạn phát hiện thấp nhất. Giới hạn phát hiện đạt được đối với các nguyên tố giống nhau khi phân tích cùng nhau trong hai điều kiện hóa học thỏa hiệp (50% HCl hoặc 4% HCl và 1% L-Cysteine) tương đương với giới hạn đạt được trong điều kiện tối ưu. Điều này cho thấy có thể đạt được phân tích hydrua đơn và đa nguyên tố có độ nhạy và độ chính xác cao bằng MSIS với lựa chọn nền axit chính xác.

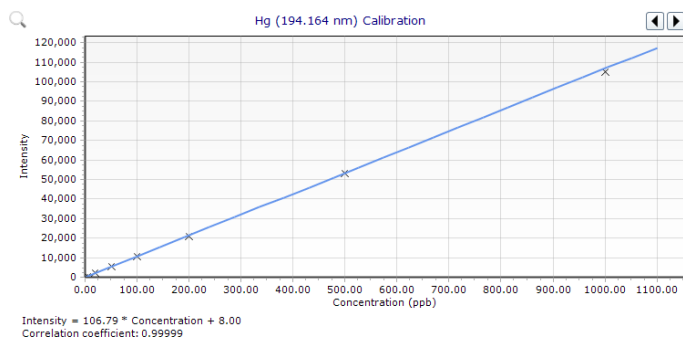
Bảng 2 cho thấy giới hạn phát hiện đạt được đối với các nguyên tố không phải hydrua trong cùng hai điều kiện hóa học, bằng cách sử dụng Agilent SVDV ICP-OES với MSIS ở chế độ Kép. Giới hạn phát hiện tuyệt vời đã đạt được và nồng độ axit được phát hiện có ít tác động đến quá trình phân tích các nguyên tố không phải hydrua, vì giới hạn phát hiện MSIS tương tự như giới hạn đạt được khi sử dụng hệ thống đưa mẫu chuẩn cho hầu hết các nguyên tố. Điều này cho thấy khả năng của MSIS trong việc đo cả nguyên tố hydrua và nguyên tố không phải hydrua cùng một lúc.

Bảng 2. Giới hạn phát hiện đối với các nguyên tố không phải hydrua sử dụng MSIS ở chế độ kép, với hai loại hóa chất khác nhau. Tất cả các phép đo được thực hiện trên Agilent SVDV ICP-OES.

Nguyên tố & bước sóng	50% HCl (µg/L)	4% HCl và 1% L Cysteine (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

Tuyến tính

Tất cả các thành phần hydrua đều cho thấy độ tuyến tính tuyệt vời lên đến 1.000 µg/L trên ICP-OES, cao hơn nhiều so với phạm vi hiệu chuẩn tiêu chuẩn được sử dụng cho phân tích hydrua thông thường. Hình 4 cho thấy đường hiệu chuẩn cho Hg (194,164 nm), sử dụng MSIS ở chế độ tạo hơi. Điều này chỉ ra các đồ thị hiệu chuẩn cho từng thành phần hydrua khác.



Hình 4. Đường hiệu chuẩn của Hg 194,164 nm, sử dụng Agilent SVDV ICP-OES với MSIS ở chế độ tạo hơi.

Thông tin thêm

Thông tin chi tiết có sẵn trong Sách trắng của Agilent: Phân tích đồng thời các nguyên tố tạo thành hydride và không tạo thành hydrua thông qua ICP-OES, số ấn phẩm của Agilent 5991-6445EN.

www.agilent.com/chem

Agilent sẽ không chịu trách nhiệm về các lỗi có trong đây hoặc các thiệt hại ngẫu nhiên hoặc do hậu quả liên quan đến việc cung cấp, thực hiện hoặc sử dụng tài liệu này.

Thông tin này có thể thay đổi mà không cần báo trước.