

Flexible Probenzuführung mit dem Multimode Sample Introduction System



Minimieren Sie die mit dem Wechseln von Hybrid/ Nicht-Hybrid-Systemen verbundenen Ausfallzeiten

Agilents Multimode Sample Introduction System (MSIS) ist ein innovatives Zubehör für ICP-OES und MP-AES, das die Probenzuführung entweder über den Kaltdampferzeugungs- oder den Zerstäubungsmodus oder beide Modi gleichzeitig ermöglicht. Es macht den Wechsel zwischen einer Standard-Zerstäuber- und einer dedizierten Zerstäuberkammer überflüssig, wodurch Sie Konfigurations- und Analysezeit sparen und Ihr Labor so produktiv wie möglich halten.

Das MSIS ist mit aktuellen und früheren Agilent ICP-OES- und MP-AES-Geräten kompatibel.

Wichtige Vorteile

Das MSIS:

- ermöglicht den schnellen Wechsel zwischen konventioneller Zerstäubung und Kaltdampferzeugung oder die simultane Nutzung beider Modi
- beseitigt die Notwendigkeit, das Plasma abzuschalten und das Probenaufgabesystem zu wechseln und die Proben dann erneut zu analysieren, normalerweise nach einer anderen Vorbehandlung. Dies ist eine enorme Zeitersparnis, wenn sowohl Hydrid- als auch Nicht-Hydridbildner häufig gemessen werden müssen.
- bietet ähnliche Nachweisgrenzen wie die konventionelle Zerstäubung für Nicht-Hydridbildner und die konventionelle Dampferzeugung für Hydridbildner
- zeigt eine ausgezeichnete Linearität der Kalibrierung, die die Messung von Konzentrationen bis zu 1000 µg/l mit ICP-OES ermöglicht.

Betriebsmodi

Das MSIS bietet drei Betriebsmodi: konventionelle Zerstäubung, Dampferzeugung und Dualmodus. Im Folgenden sind die MSIS-Betriebsmodi für ICP-OES beschrieben. Der Betrieb des MSIS auf dem MP-AES ist identisch, jedoch wird Stickstoff als Zerstäubergas verwendet.

Konventioneller Zerstäubungsmodus

In diesem Modus sind die Reduktionsmittelschläuche und die Hydrid-Probenschläuche blockiert. Wie beim normalen ICP-OES-Betrieb wird das Proben-Aerosol durch Argongas zur Analyse in das Plasma transportiert.

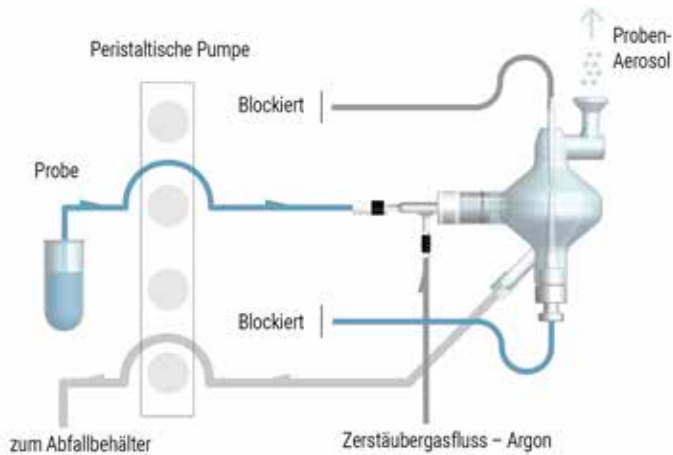


Abbildung 1. Konventioneller Zerstäubungsmodus.

Kaltdampferzeugungsmodus

In diesem Modus ist der Probenschlauch zum Zerstäuber blockiert und die Probe wird unten in die Zerstäuberkammer gepumpt. Das Reduktionsmittel wird oben in die Sprühkammer gepumpt und es entsteht Hydrid. Das entstehende gasförmige Hydrid wird dann mit dem Argongas aus dem Zerstäuber zur Analyse in das Plasma transportiert.

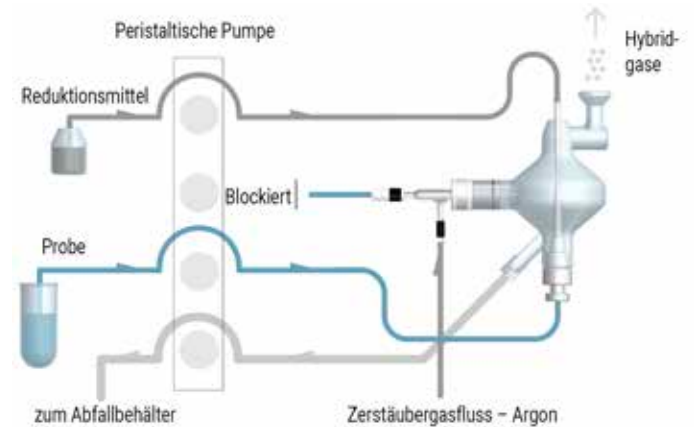


Abbildung 2. Kaltdampferzeugungsmodus.

Dualmodus

In diesem Modus sind keine Schläuche blockiert und sowohl das Proben-Aerosol als auch das gasförmige Hydrid werden durch Argongas in das Plasma transportiert. Dies ermöglicht die gleichzeitige Analyse sowohl der Hydridbildner, z. B. As, Hg, Se und Sn, als auch der konventionellen Elemente, z. B. Cd, Co, Cr, Fe.

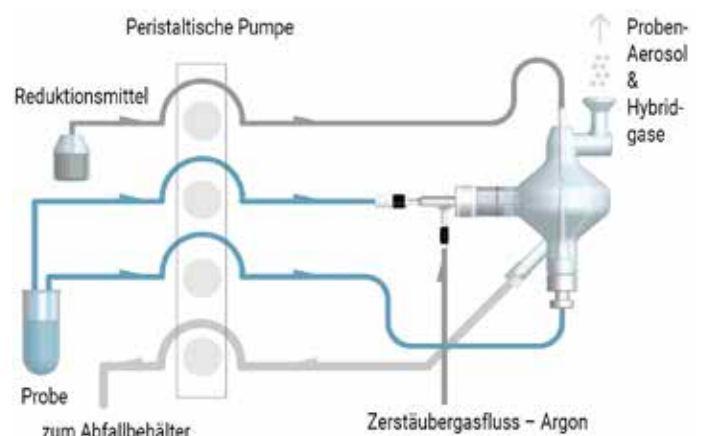


Abbildung 3. Dualmodus.

Tabelle 1. Nachweisgrenzen für Hydridbildner bei Verwendung unterschiedlicher chemischer Verfahren. Alle Messungen wurden mit einem Agilent SVDV ICP-OES durchgeführt, das mit dem MSIS ausgestattet ist.

MSIS-Modus	Kaltdampferzeugungsmodus (Einzelement) (µg/l)	Kaltdampferzeugungsmodus (Multielement) (µg/l)	Hydridmodus (Multielement) (µg/l)	Dual-Modus (µg/l)	Dual-Modus (µg/l)
Element & Wellenlänge	Optimales chemisches Verfahren	50 % HCl	4 % HCl + 1 % L-Cystein	50 % HCl	4 % HCl + 1 % L-Cystein
As 188,980 (nm)	0,14 (1 % L-Cystein in 2,5 %iger 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-Cystein in 5 %iger 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

Leistungsmerkmale

Nachweisgrenzen

Die Analyse der Hydridbildner reagiert empfindlich auf das chemische Verfahren der Hydridherzeugung – insbesondere auf die Säurekonzentration. Tabelle 1 zeigt die Nachweisgrenzen, die in der ICP-OES bei der Messung von fünf Hydridbildnern mit dem MSIS im Dampferzeugungsmodus und im Dualmodus mit unterschiedlichen Säurekonzentrationen erreicht werden.

Es ist klar, dass im Allgemeinen die optimalen chemischen Bedingungen für jeden Hydridbildner die niedrigste Nachweisgrenze ergeben. Nachweisgrenzen, die für die gleichen Elemente erreicht werden, wenn sie zusammen unter zwei chemischen Bedingungen als Kompromiss (50 % HCl oder 4 % HCl und 1 % L-Cystein) analysiert werden, sind vergleichbar mit denen, die unter optimalen Bedingungen erreicht werden. Dies zeigt, dass es möglich ist, mit der MSIS bei richtiger Auswahl der Säurematrix eine hochempfindliche und genaue Analyse von Einzel- und Multielement-Hydriden zu erreichen.

Tabelle 2 zeigt die Nachweisgrenzen, die für Nicht-Hydridbildner unter den gleichen zwei chemischen Bedingungen unter Verwendung eines Agilent SVDV ICP-OES mit dem MSIS im Dualmodus erreicht werden. Es wurden ausgezeichnete Nachweisgrenzen erreicht, und die Säurekonzentration hatte nur geringe Auswirkungen auf die Analyse der Nicht-Hydridbildner, da die MSIS-Nachweisgrenzen für die meisten Elemente ähnlich denen waren, die mit einem Standard-Probenaufgabesystem erreicht wurden. Dies zeigt die Fähigkeit des MSIS, Hydrid- und Nicht-Hydridbildner gleichzeitig zu messen.

Tabelle 2. Nachweisgrenzen für Nicht-Hydridbildner mit dem MSIS im Dualmodus, mit zwei unterschiedlichen chemischen Verfahren. Alle Messungen wurden auf einem Agilent SVDV ICP-OES durchgeführt.

Element & Wellenlänge	50 % HCl (µg/l)	4 % HCl und 1 % L-Cystein (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

Linearität

Alle Hydridbildner zeigten eine ausgezeichnete Linearität bis zu 1000 µg/l beim ICP-OES, die weit über dem Standard-Kalibrierungsbereich liegt, der für die routinemäßige Hydridanalyse verwendet wird. Abbildung 1 zeigt die Kalibrierungskurve für Hg (194,164 nm), unter Verwendung des MSIS im Modus Kaltdampferzeugung. Dies ist bezeichnend für die Kalibrierungskurven der anderen Hydridbildner.

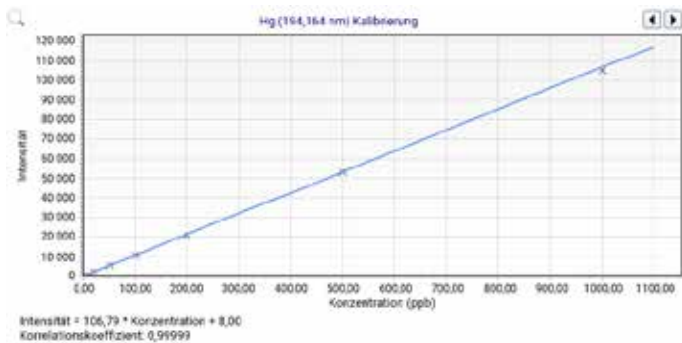


Abbildung 4. Kalibrierungskurve für Hg (194,164 nm), unter Verwendung eines Agilent SVDV ICP-OES mit MSIS im Modus Dampferzeugung.

Weitere Informationen

Weitere Informationen sind im folgenden Agilent Whitepaper verfügbar: Simultaneous analysis of hydride and non-hydride-forming elements via ICP-OES, Agilent Publikationsnummer 5991-6445EN.

www.agilent.com/chem

Agilent haftet nicht für Fehler in dieser Veröffentlichung oder für beiläufig entstandene oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Ausstattung, Leistung oder Verwendung dieses Materials.

Änderungen vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
Gedruckt in den USA, 24. Oktober 2019
5991-6453DEE