

Souplesse d'introduction des échantillons grâce au système d'introduction d'échantillons multimode



Réduisez au minimum le temps d'indisponibilité associé aux transitions entre les hydrures et les non-hydrures

Le système d'introduction d'échantillons multimode d'Agilent (MSIS) est un accessoire innovant pour ICP-OES et MP-AES permettant l'introduction d'échantillons par génération de vapeurs, nébulisation, ou les deux à la fois. Il évite de devoir passer d'une chambre de nébulisation standard à un accessoire de génération de vapeurs dédié, ce qui réduit le temps de configuration et d'analyse et optimise la productivité de votre laboratoire.

Le système d'introduction d'échantillons multimode MSIS est compatible avec les générations actuelles et précédentes d'instruments d'ICP-OES et de MP-AES d'Agilent.

Principaux avantages

La MSIS :

- Permet à l'analyste de passer rapidement d'une nébulisation conventionnelle à la génération de vapeurs ou d'utiliser ces deux modes en même temps.
- Évite de devoir éteindre le plasma et de changer le système d'introduction des échantillons puis de réanalyser les échantillons, généralement après un prétraitement différent. Cela économise un temps considérable si des hydrures et des non-hydrures doivent être fréquemment mesurés.
- Offre des limites de détection comparables à la nébulisation conventionnelle pour les non-hydrures et à la génération de vapeurs pour les hydrures.
- Fait preuve d'une excellente linéarité de l'étalonnage, ce qui permet de mesurer des concentrations allant jusqu'à 1 000 µg/L avec l'ICP-OES.

Modes de fonctionnement

La MSIS permet l'utilisation de trois modes opératoires : la nébulisation conventionnelle, la génération de vapeurs et ces deux modes à la fois. Une description des modes opératoires de la MSIS pour l'ICP-OES est donnée ci-dessous. L'utilisation de la MSIS sur un instrument de MP-AES est identique, mais avec de l'azote comme gaz de nébulisation.

Mode de nébulisation conventionnel

Dans ce mode, le tuyau de réducteur et le tuyau de l'échantillon d'hydrures sont bloqués. Comme pour le mode d'opération normale de l'ICP-OES, l'aérosol d'échantillon est mené jusqu'au plasma par de l'argon pour l'analyse.

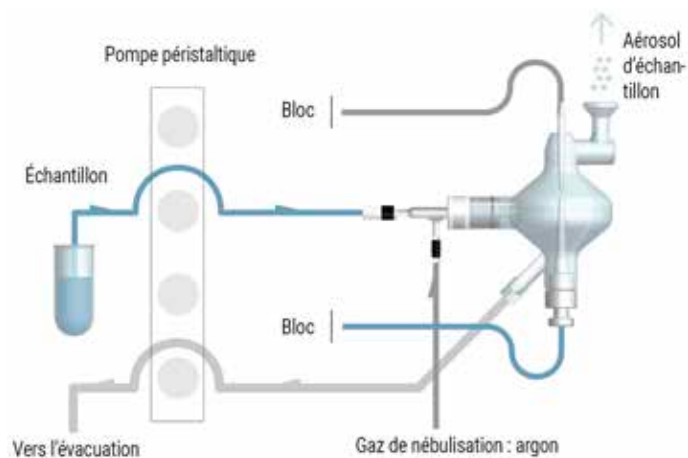


Figure 1. Mode de nébulisation conventionnel.

Mode de génération de vapeurs

Dans ce mode, le tuyau d'échantillon menant au nébuliseur est bloqué et l'échantillon est pompé jusqu'à la base de la chambre de nébulisation. Le réducteur est pompé jusqu'à la partie supérieure de la chambre de nébulisation où la génération d'hydrures a lieu. L'hydrures gazeux qui en résulte est ensuite transporté par l'argon du nébuliseur jusqu'au plasma pour être analysé.

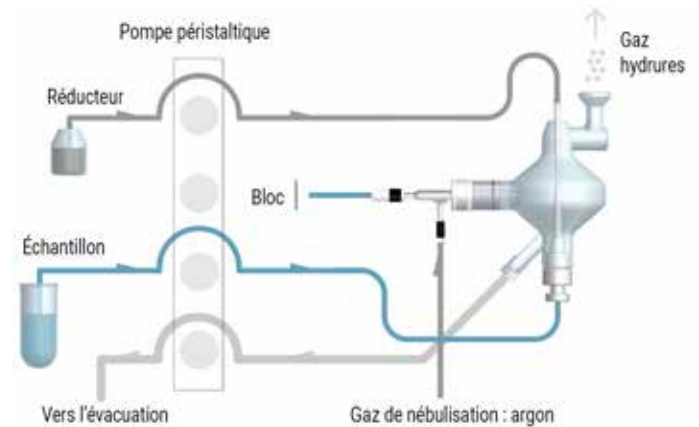


Figure 2. Mode de génération de vapeurs.

Mode combiné (dual)

Dans ce mode, aucun des tuyaux n'est bloqué si bien que l'aérosol d'échantillon et l'hydrures gazeux sont tous deux transportés jusqu'au plasma par l'argon. Cela permet l'analyse simultanée des hydrures tels que As, Hg, Se et Sn et des éléments conventionnels tels que Cd, Co, Cr et Fe.

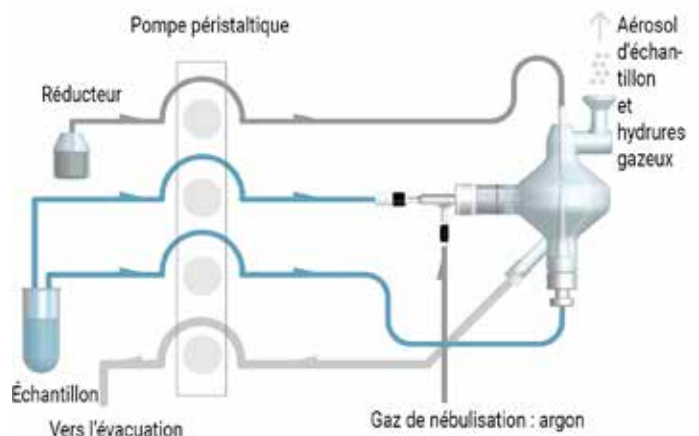


Figure 3. Mode combiné (dual).

Tableau 1. Limites de détection pour les hydrures lorsque différentes conditions chimiques sont utilisées. Toutes les mesures ont été effectuées sur un ICP-OES SVDV d'Agilent équipé d'une MSIS.

Mode MSIS	Mode de génération de vapeurs (monoélément) (µg/L)	Mode de génération de vapeurs (multiélément) (µg/L)	Mode hydrure (multiélément) (µg/L)	Mode combiné (dual) (µg/L)	Mode combiné (dual) (µg/L)
Élément et longueur d'onde	Conditions chimiques optimales	HCl 50 %	HCl 4 % + L-cystéine 1 %	HCl 50 %	HCl 4 % + L-cystéine 1 %
As 188,980 (nm)	0,14 (L-cystéine 1 % dans HCl 2,5 %)	0,2	0,25	0,23	0,4
Hg 193,164 nm	0,073 (HCl 5 % + HNO ₃ 5 %)	0,07	0,086	0,037	0,051
Sb 206,834 nm	0,12 (L-cystéine 1 % dans HCl 5 %)	1,4	0,13	0,7	0,075
Se 196,026 nm	0,2 (HCl 50 %)	0,16	0,8	0,1	2,5
Sn 189,925 nm	0,35 (HCl 3 %)	1,6	0,1	1,5	0,29

Caractéristiques de performances

Limites de détection

L'analyse d'hydrures est sensible aux conditions chimiques de génération d'hydrures, notamment la concentration en acide. Le tableau 1 montre les limites de détection atteintes sur un ICP-OES lors de la mesure de cinq hydrures avec la MSIS en mode de génération de vapeurs et en mode dual pour différentes concentrations d'acide.

Généralement, ce sont les conditions chimiques optimales pour chaque hydrure qui donnent la limite de détection la plus basse. Les limites de détection atteintes pour les mêmes éléments analysés ensemble dans des conditions chimiques de compromis (HCl 50 % ou HCl 4 % et L-cystéine 1 %) sont comparables à celles des conditions optimales. Cela montre qu'il est possible d'obtenir une haute sensibilité et d'effectuer une analyse précise d'hydrures mono- ou multiélémentaires avec la MSIS en choisissant une matrice acide adéquate.

Le tableau 2 montre les limites de détection atteintes pour des non-hydrures dans les mêmes conditions chimiques à l'aide d'un ICP-OES SVDV d'Agilent avec la MSIS en mode dual. D'excellentes limites de détection ont été atteintes et la concentration en acide a eu peu d'impact sur l'analyse des non-hydrures, puisque les limites de détection de la MSIS étaient comparables à celles obtenues avec le système d'introduction d'échantillons standard pour la plupart des éléments. Cela montre que la MSIS est capable de mesurer les hydrures et les non-hydrures en même temps.

Tableau 2. Limites de détection pour les non-hydrures avec la MSIS en mode dual dans deux conditions chimiques différentes. Toutes les mesures ont été effectuées sur un ICP-OES SVDV d'Agilent.

Élément et longueur d'onde	HCl 50 % (µg/L)	HCl 4 % et L-cystéine 1 % (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

Linéarité

Tous les hydrures ont montré une excellente linéarité jusqu'à 1 000 µg/L sur l'ICP-OES, bien au-dessus de la gamme d'étalonnage ordinaire utilisée pour les analyses d'hydrures de routine. La figure 4 montre la courbe d'étalonnage pour Hg (194,164 nm), avec la MSIS en mode génération de vapeurs. Elle est indicative des graphiques d'étalonnage pour chacun des autres hydrures.

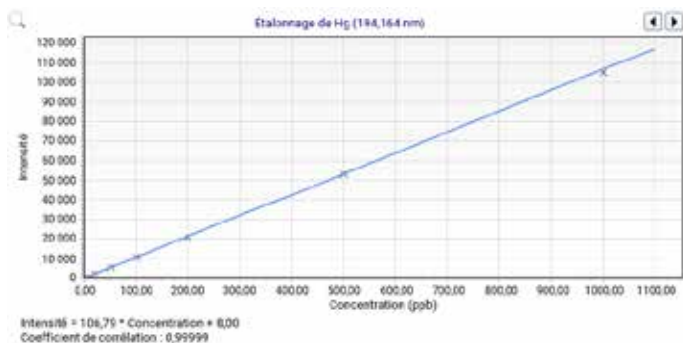


Figure 4. Courbe d'étalonnage de Hg 194,164 nm, avec l'ICP-OES SVDV d'Agilent et la MSIS en mode génération de vapeurs.

Plus d'informations

Des informations complémentaires sont disponibles dans le livre blanc d'Agilent : Simultaneous analysis of hydride and non-hydride-forming elements via ICP-OES, Agilent publication number 5991-6445EN.

www.agilent.com/chem

Agilent décline toute responsabilité en cas d'erreurs dans ce document, ainsi qu'en cas de dommages fortuits ou consécutifs à la fourniture, aux performances ou à l'utilisation de ce matériel.

Ces renseignements peuvent être modifiés sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
Imprimé aux États-Unis, le 24 octobre 2019
5991-6453FR