

Haute productivité et faible coût de fonctionnement grâce à la double visée verticale simultanée (SVDV)

ICP-OES Agilent 5900 SVDV



Maximisez votre potentiel de revenu

L'ICP-OES Agilent 5900 à double visée verticale simultanée (SVDV) révolutionne l'analyse par ICP-OES grâce à une série d'améliorations du fonctionnement, des performances et de la productivité. Il est conçu pour les laboratoires à cadence d'analyse élevée cherchant à analyser leurs échantillons de manière plus efficace en réduisant au minimum le coût par échantillon.

L'ICP-OES 5900 SVDV fait appel à la technologie unique de multiplexage spectral dichroïque (DSC), qui permet de capturer et de combiner la lumière axiale et radiale d'un plasma vertical sur toute la gamme de longueurs d'onde en une seule mesure. Le 5900 comprend également un détecteur CCD VistaChip III ultrarapide et un système de vanne avancée AVS 6/7 en standard. Ces trois technologies se combinent pour offrir une cadence d'analyse la plus élevée et une consommation de gaz par échantillon la plus faible par rapport aux autres ICP-OES. D'autres caractéristiques telles que la torche verticale à visée axiale et l'interface à cône refroidi (CCI) permettent au 5900 de traiter les échantillons à forte concentration en sels dissous, les solvants organiques volatils

et les matrices d'échantillons corrosives. Grâce à sa capacité à analyser plusieurs éléments sur une large gamme dynamique linéaire, le besoin de dilutions supplémentaires des échantillons ou de mesures multiples d'un même échantillon est minimisé, ce qui améliore d'autant la cadence d'analyse. La robustesse exceptionnelle de l'ICP-OES 5900 SVDV réduit au minimum l'indisponibilité de l'instrument et le nombre d'échantillons à réanalyser.

Qu'est-ce que la double visée verticale simultanée (SVDV) ?

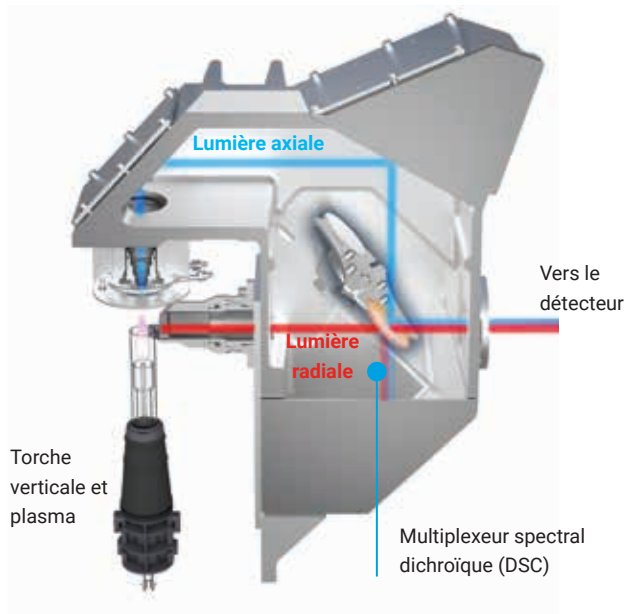


Figure 1. Schéma montrant l'émission du plasma en visées axiale et radiale convergeant de manière synchrone sur le DSC. Les émissions combinées sont ensuite transmises au polychromateur et au détecteur.

Les ICP-OES à double visée conventionnels requièrent la mise en œuvre d'une série de mesures séquentielles en sélectionnant les éléments à mesurer en mode axial et les éléments à mesurer en mode radial. La vitesse est diminuée du fait d'avoir à mesurer les visées axiale et radiale de manière séquentielle. La plupart des systèmes à double visée conventionnels utilisent une torche horizontale plutôt qu'une torche verticale dont l'orientation est plus robuste. Le fait de positionner une torche à l'horizontale réduit sa durée de vie et limite la capacité de l'instrument à traiter certaines matrices. La conception de l'ICP-OES 5900 SVDV à torche verticale et technologie DSC permet d'obtenir des résultats justes en un temps record par rapport aux instruments d'ICP-OES à double visée conventionnels.

Avec l'ICP-OES 5900 SVDV, une seule mesure est nécessaire par échantillon. Le module de préoptique du 5900 permet à la lumière axiale (les émissions depuis le canal central du plasma) et à la lumière radiale (les émissions depuis le côté du plasma) de converger vers un même point.

Lorsque le DSC est placé au point de convergence des deux trajets de lumière émise, la combinaison des émissions de lumière axiale et radiale est dirigée de manière synchrone dans l'optique de l'ICP-OES 5900 (figure 1). Le fait de mesurer la lumière axiale et la lumière radiale en même temps réduit sensiblement le temps d'analyse entre échantillons. De plus, cela permet à cet instrument de consommer le moins d'argon par échantillon parmi tous les ICP-OES simultanés modernes.

En revanche, les instruments à double visée « simultanée » conventionnels sont limités en termes de cadence d'analyse, car ils doivent mesurer les émissions axiales et radiales de manière séquentielle. L'utilisateur choisit les éléments et longueurs d'onde à mesurer axialement et les éléments et longueurs d'onde à mesurer radialement. Par conséquent, il est nécessaire d'effectuer deux mesures discrètes du même échantillon. En fonction de la conception de l'instrument conventionnel à double visée simultanée, il peut être nécessaire de mesurer jusqu'à quatre fois le même échantillon pour une analyse complète. Les performances de l'instrument doivent permettre d'effectuer des analyses de référence comme la méthode US EPA 200.7. Mais, avec des composants similaires pour l'introduction des échantillons, l'ICP-OES 5900 SVDV est typiquement plus de deux fois plus rapide que les systèmes conventionnels à double visée « simultanée ».

La consommation de gaz se mesure en litres par échantillon. Si le temps d'analyse est divisé par deux, la consommation d'argon est réduite de près de 40 % même si le débit d'argon est supérieur de 20 %. La figure 2 montre l'évolution de la consommation d'argon en fonction du débit et du temps de mesure pour différentes tailles d'échantillons. Le débit d'argon n'est manifestement pas égal à la consommation de gaz. Les ICP-OES 5900 SVDV et 5800 VDV (double visée verticale) ont le même système optique Freeform et le même détecteur CCD VistaChip III. Avec cette configuration, l'ICP-OES 5900 SVDV consomme 30 % d'argon en moins par échantillon comparé aux autres systèmes à double visée conventionnels.

Le DSC permet à la lumière de longueurs d'onde spécifiques d'être réfléchiée et transmise au polychromateur à réseau à échelle. Cette sélection permet la mesure axiale des longueurs d'onde des éléments présents à l'état de traces, tandis que les longueurs d'onde des éléments tels que Na et K présents à des concentrations élevées peuvent être mesurées radialement. Les longueurs d'onde non désirées sont transmises ou réfléchies ailleurs et n'entrent pas dans le polychromateur.

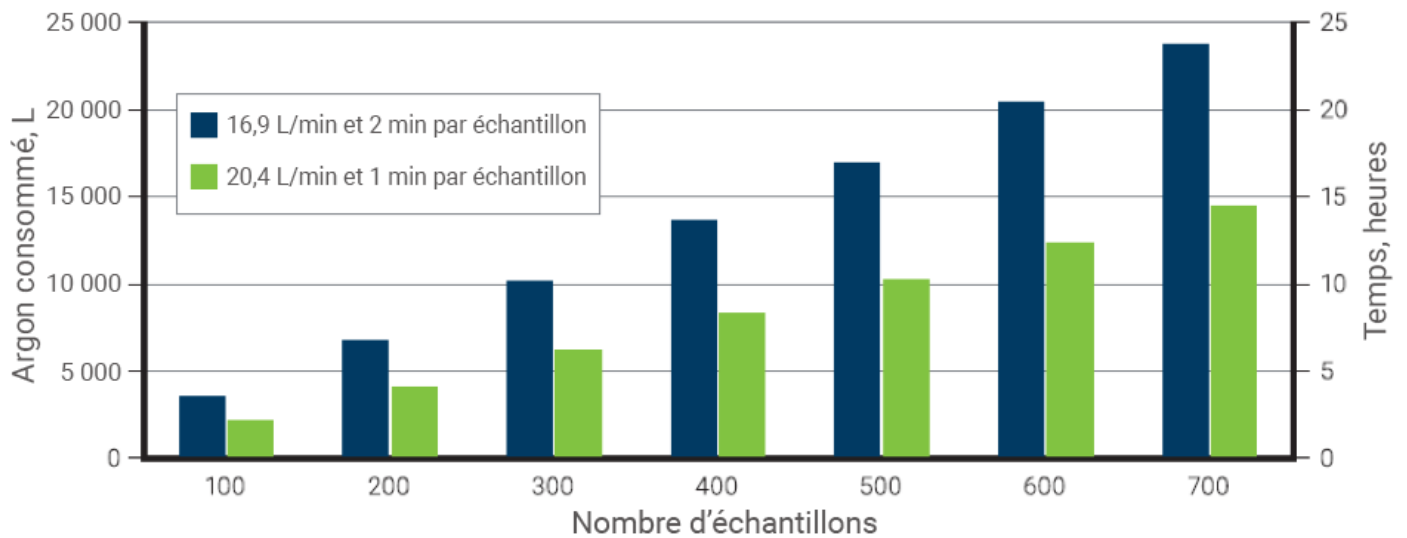


Figure 2. Modifications de la consommation d'argon (L) en fonction du débit (L/min) et temps de mesure pour des nombres d'échantillons différents.

L'ICP-OES 5900 SVDV avec DSC convient parfaitement à l'analyse des échantillons environnementaux, alimentaires et agricoles. Ces échantillons contiennent typiquement des éléments tels que Na et K à des concentrations élevées (ppm), tandis que les éléments tels que As, Cd, Pb et Se sont présents à l'état de traces (ppb). Tous ces éléments peuvent être analysés en une seule mesure avec l'ICP-OES 5900 SVDV.

Performance analytique type

Gamme dynamique linéaire

L'ICP-OES 5900 SVDV offre une large gamme dynamique linéaire pour les éléments facilement ionisés (EIE). Des interférences d'ionisation résultent de la présence de concentrations élevées d'EIE dans les échantillons, notamment les éléments alcalins K et Na et, dans une moindre mesure, les éléments alcalinoterreux Ca et Mg. Ces éléments ont une faible énergie d'ionisation et sont facilement ionisés dans le plasma. S'ils sont présents à une concentration suffisamment élevée, la densité d'électrons dans le plasma augmente à un niveau qui affecte l'équilibre d'atomisation/ionisation des autres éléments. La présence d'EIE dans les échantillons à des concentrations de plus en plus élevées provoque l'augmentation ou l'atténuation des signaux d'émission des analytes, si bien que les concentrations des éléments rapportées sont sur-estimées ou sous-estimées.

Les instruments à visée radiale dédiée évitent généralement les interférences des EIE, car la hauteur de visée peut être optimisée pour mesurer les émissions dans une partie du plasma où les éléments alcalins sont moins ionisés. Cette approche réduit au minimum l'effet d'atténuation ou d'exaltation dû aux interférences d'ionisation.

Typiquement, les systèmes conventionnels à double visée simultanée mesurent radialement les éléments EIE et axialement les éléments présents à l'état de traces. Cette technique nécessite au moins deux mesures séquentielles de l'échantillon pour une analyse complète de tous les éléments.

Avec le DSC sur l'ICP-OES 5900 SVDV, les EIE peuvent être mesurés radialement et les éléments présents à l'état de traces sont mesurés axialement, le tout en une seule fois. Cette méthode simple, mais efficace, élimine les interférences d'ionisation pour les éléments tels que Na et K tout en rendant possible la mesure simultanée des éléments à l'état de traces tels que As, Se, Cd et Pb, sans perte de temps. Le DSC permet de réduire la consommation d'argon par échantillon, d'obtenir des résultats justes et de disposer d'une large gamme dynamique linéaire pour les EIE (figure 3).

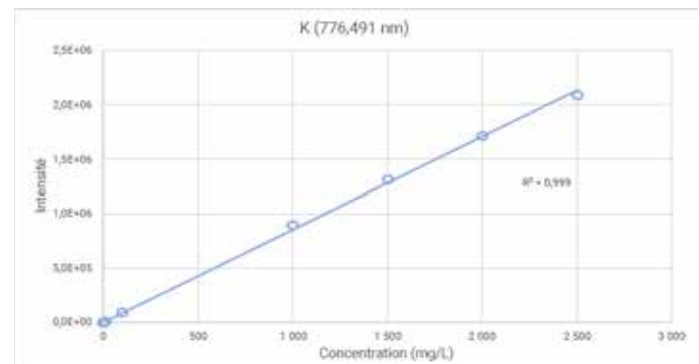


Figure 3. Gamme dynamique linéaire pour K à 776,491 nm de 0,1 à 2 500 mg/L avec l'ICP-OES 5900 SVDV.

Une étude récente a montré la gamme dynamique linéaire des EIE avec l'ICP-OES 5900 SVDV pour les traces d'éléments MP-A de matériaux de référence certifiés (CRM) dans le lait en poudre (étalons de haute pureté, USA). Les données montrent un très bon taux de recouvrement pour Na et K à concentrations élevées ainsi que pour les analytes présents à l'état de traces en une seule analyse. Un résumé des résultats expérimentaux est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1. Taux de recouvrement des éléments majeurs et mineurs dans le CRM-MP-A après minéralisation acide par micro-ondes.

Élément et longueur d'onde (nm)	Valeur certifiée (mg/kg)	Valeur mesurée (mg/kg)	Taux de recouvrement (%)
K 766,491	16 650	17 600	95
Na 588,995	4 276	4 340	99
Fe 238,204	2,28	2,1	108
Cu 324,754	0,52	0,52	101
Mn 257,610	0,2	0,2	109
Zn 202,548	40,8	42	97

Pérennité grâce aux modes de fonctionnement flexibles

Pour une flexibilité et un domaine d'application maximum, l'ICP-OES 5900 SVDV et sa technologie DSC peuvent fonctionner dans quatre modes différents (l'ensemble des configurations et des modes opérationnels utilisent une torche verticale robuste). Le sélecteur de mode (figure 4) positionne le composant de l'optique approprié (DSC, miroir/orifice, orifice ou miroir) dans le trajet optique pour permettre l'utilisation des modes de fonctionnement suivants :

1. Double visée verticale simultanée (SVDV) : sélecteur de mode = DSC ; permet des mesures synchrones en visées axiale et radiale.
2. Double visée verticale simultanée (VDV) : sélecteur de mode = Miroir/« orifice » ; permet des mesures séquentielles en visées axiale et radiale.
3. Visée radiale dédiée (RV) : sélecteur de mode = « Orifice » ; permet uniquement des mesures en visée radiale.
4. Visée axiale dédiée (AV) : sélecteur de mode = Miroir ; permet uniquement des mesures en visée axiale.

www.agilent.com/chem

Ces renseignements peuvent être modifiés sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
Imprimé aux États-Unis, le 15 novembre 2019
5994-1513FR

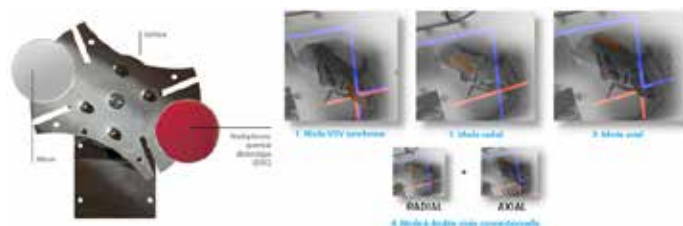


Figure 4. Le sélecteur de mode (à gauche) qui permet de choisir les quatre modes de fonctionnement (à droite) sur l'ICP-OES 5900.

L'utilisation d'une torche verticale avec un système préoptique à l'extrémité (visée axiale) et sur le côté (visée radiale) permet d'analyser les échantillons à forte teneur en solides dissous avec une sensibilité de l'ordre du ppb. Cette capacité robuste et cette flexibilité inhérentes à l'ICP-OES 5900 SVDV vous donnent l'assurance de pouvoir satisfaire toutes futures exigences d'analyse avec un seul instrument. Il vous suffit de choisir la meilleure configuration pour votre application.

Conclusion

L'ICP-OES Agilent 5900 SVDV avec DSC est un instrument à hautes performances et à faible coût par analyse. Le DSC permet à l'ICP-OES 5900 SVDV d'effectuer des analyses en visées axiale et radiale en une seule mesure. Cette technologie efficace entraîne une réduction des temps d'analyse et de la consommation d'argon, ainsi qu'une plus grande précision puisque toutes longueurs d'onde sont mesurées en une seule fois.

L'orientation verticale de la torche utilisée dans l'ICP-OES 5900 SVDV offre une grande robustesse qui permet aux analystes de mesurer les échantillons complexes, des échantillons à forte teneur en solides dissous aux solvants organiques volatils, avec une bonne stabilité à long terme. Grâce à sa flexibilité d'utilisation dans quatre modes différents, l'ICP-OES 5900 SVDV permet aux laboratoires de pouvoir faire face aux futures exigences en matière d'applications pour traiter des échantillons plus variés, de développer de nouvelles méthodes ou de s'adapter aux modifications de la réglementation.