



Application Note AN-T-032

Sulfure et sulfure d'hydrogène dans l'eau

Détermination précise et peu couteuse de H₂S dans l'eau par titrage potentiométrique

Les sulfures sont des composés de soufre et constituent une classe commune de minéraux. Les sulfures inorganiques sont abondants lors de l'extraction de métaux tels que le cuivre, le fer, le plomb, le zinc, le mercure et le métalloïde arsenic en raison de leur grande abondance dans les minerais sulfurés. Les sulfures sont séparés des matériaux extraits et s'accumulent dans les effluents où ils affectent la qualité de l'eau. Ils sont malodorants (odeur d'œuf pourri) et sont corrosifs pour les stations d'épuration et de traitement des eaux (en particulier

pour le béton et le fer).

Dans l'eau acide, les sulfures réagissent pour former des sulfures d'hydrogène, comme le gaz H₂S, qui sont extrêmement toxiques même à de faibles niveaux. En outre, les sulfures et les sulfures d'hydrogène sont naturellement présents dans les sources thermales et peuvent empoisonner les visiteurs par évaporation. Il est donc important de surveiller la quantité de sulfures et de sulfures d'hydrogène (H₂S) dans les installations de traitement des eaux usées ou dans les réserves d'eau municipales en général.

Cette note d'application présente une méthode d'analyse du sulfure d'hydrogène à l'état de trace dans l'eau par titrage potentiométrique. Plus précisément, la détermination du H₂S dans l'eau par

titrage est effectuée avec du nitrate d'argent en utilisant une Titrode Ag avec revêtement Ag₂S sur un système OMNIS.

ÉCHANTILLON ET PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

Cette application est démontrée sur des échantillons d'eau souterraine dopés. L'eau est dopée au sulfure de sodium. Immédiatement après la mise en bouteille de

l'échantillon, celui-ci est conservé avec de l'hydroxyde de sodium pour empêcher les ions sulfure de former des sulfures d'hydrogène volatils.

EXPERIMENTAL

Les déterminations sont effectuées sur un titrateur OMNIS Advanced équipé d'une Titrode Ag avec un revêtement Ag₂S (**Figure 1**). Le revêtement Ag₂S abaisse la limite de détection et assure une réponse rapide. Avant le titrage du sulfure, l'échantillon est purgé avec de l'azote gazeux afin d'éliminer tout oxygène résiduel. Les échantillons sont ensuite titrés avec du nitrate d'argent standardisé jusqu'à ce que le point d'équivalence soit atteint. Une courbe de titrage exemplaire d'une eau souterraine dopée est présentée à la **figure 2**.



Figure 1. Titrateur OMNIS Advanced équipé d'une Titrode Ag avec revêtement de sulfure d'argent.

RÉSULTATS

Cette méthode offre des résultats très précis et reproductibles malgré la faible concentration de

sulfure dans l'échantillon et la faible concentration du titrant, comme le montre le **tableau 1**.

Tableau 1. Résultats de la concentration en H₂S mesurée par titrage potentiométrique d'un échantillon d'eau (n = 3).

Échantillon(n = 3)	Valeur H ₂ S (mg/L)
Valeur moyenne	0.31
SD(abs)	0.01
SD(rel) en %	1.9

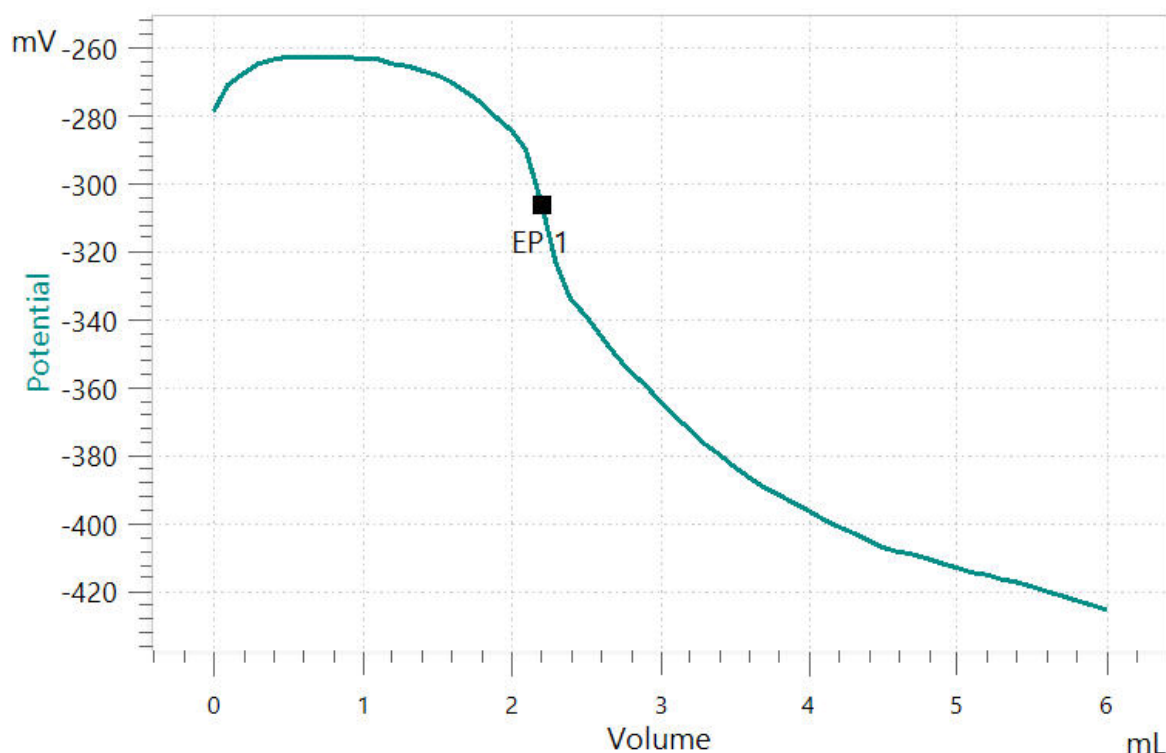


Figure 1. Courbe de titrage exemplaire pour la détermination potentiométrique du sulfure d'hydrogène dans un échantillon d'eau souterraine.

CONCLUSION

Le titrage est une méthode rapide, précise et peu coûteuse pour tester la présence de sulfure d'hydrogène dans l'eau. Il permet de mesurer avec précision la teneur en sulfure d'hydrogène jusqu'à 0,31 mg/L. Pour mesurer des teneurs en sulfure d'hydrogène plus élevées, on peut augmenter la concentration du réactif de titrage. Pour mesurer des niveaux plus élevés de sulfure d'hydrogène, la concentration du titrant peut être augmentée. Il n'est donc pas nécessaire de diluer les échantillons à forte concentration, ce qui pourrait fausser les résultats. Le titrage est donc une méthode polyvalente qui permet

de couvrir une large gamme de concentrations, par rapport à d'autres méthodes telles que la photométrie.

L'utilisation d'une Titrode Ag avec revêtement Ag₂S garantit un temps de réponse rapide et une limite de détection basse. Cette électrode ne nécessite en outre aucune maintenance et utilise une membrane de verre pH comme électrode de référence. Elle peut être simplement conservée dans de l'eau distillée et est parfaitement utilisable pour l'analyse du sulfure d'hydrogène dans l'eau.

Internal reference: AW TI CH1-1300-032020

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



OMNIS Advanced Titrator avec agitateur magnétique
OMNIS Titrator, innovant, modulaire, potentiométrique pour un mode autonome ou en tant que pièce centrale d'un système de titrage OMNIS pour le titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique). Grâce à la technologie 3S de l'adaptateur Liquid Adapter, la manipulation des produits chimiques est plus sûre que jamais. Avec des modules de mesure et des unités de cylindre, le titreur peut être librement configuré et il est possible au besoin d'y ajouter un agitateur à tige. Au besoin, l'OMNIS Advanced Titrator peut être amélioré pour le titrage en parallèle avec la licence fonctionnelle correspondante.

- Commande via PC ou un réseau local
- Possibilité de connecter jusqu'à quatre autres modules de titrage ou de dosage pour d'autres applications ou solutions auxiliaires
- Possibilité de connecter un agitateur à tige
- Différentes tailles de cylindre disponibles : 5, 10, 20 ou 50 mL
- Liquid Adapter avec la technologie 3S : Manipulation de produits chimiques plus sûre, transfert automatique des données originales des réactifs provenant des fabricants

Modes de mesure et options logicielles :

- Titrage à point final : licence fonctionnelle « Basic »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) : licence fonctionnelle « Advanced »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) avec titrage en parallèle : licence fonctionnelle « Professional »



Titrode dAg avec revêtement d'Ag₂S

Électrode annulaire en argent numérique combinée pour OMNIS, à membrane de verre pH comme électrode de référence. L'anneau en argent est revêtu de sulfure (Ag₂S) pour une sensibilité accrue et une meilleure limite de sensibilité.

Cette électrode ne nécessitant aucune maintenance convient au titrage par précipitation sous pH constant (nitrate d'argent comme titrant), par ex. de :

- Chlorure, bromure, iodure
- Sulfures
- Sulfure d'hydrogène
- Mercaptans
- Cyanures

Cette électrode se conserve dans l'eau distillée.

Les dTrodes peuvent être utilisées sur les OMNIS Titrator.