

Anhydride sulfureux M-464

Prélèvement : Actif sur tube de charbon actif imprégné

Analyse : chromatographie ionique avec suppression détection conductimétrique

Données de validation _____ validation complète

Numéro de la méthode _____ M-464

Substances

Informations générales

Nom	Fiche Toxicologique
Anhydride sulfureux	FT41

Nom	Numéro CAS	Formule Chimique	Masse molaire	Synonymes
Anhydride sulfureux	7446-09-5	SO ₂	64,06	Dioxyde de soufre

Substance	données de validation
Anhydride sulfureux	Validation_378

Famille de substances

- ANHYDRIDES
- ANIONS MINÉRAUX

Principe et informations

L'anhydride sulfureux gazeux est recueilli sur un tube en charbon actif imprégné d'hydroxyde de potassium. À la désorption, l'anhydride sulfureux est oxydé en sulfates avec ajout de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) pour s'assurer de l'oxydation de la totalité du SO₂ prélevée. Les solutions sont ensuite filtrées et dosées par chromatographie ionique ou électrophorèse capillaire.

Si des concentrations importantes sont supposées, il est recommandé de prélever à 0,2 L/min pour éviter le claquage du tube.

Dans le cadre de la détermination de la VLEP-CT, il est recommandé de prélever à 1 L/min pour avoir assez de sensibilité.

L'anhydride sulfureux peut également être prélevé et analysé en suivant la méthode **M-151**¹.

¹ https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_151

Pour tous les dispositifs utilisés des blancs de laboratoire devront être réalisés pour déterminer les taux de sulfates déjà présents sur les supports et choisir le lot le plus adapté (voir données de validation).

Principe de prélèvement et d'analyse

Etat physique _____ Gaz et vapeurs

Type de prélèvements _____ Actif

Principe général et mise en œuvre pratique du prélèvement²

² <https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-principe/metropol-prelevement-principe.pdf>

Nom du dispositif _____ tube de charbon actif imprégné

Technique analytique _____ CHROMATOGRAPHIE IONIQUE AVEC MEMBRANE DE SUPPRESSION

Injecteur _____ PASSEUR AUTOMATIQUE

Détecteur _____ CONDUCTIMÉTRIE

Domaine d'application

Substance	Quantité minimum sur le dispositif	Quantité maximum sur le dispositif
Anhydride sulfureux	5	770

Liste des réactifs

- EAU OXYGENEE
- EAU ULTRAPURE
- HYDROXYDE DE POTASSIUM
- SOLUTION ETALON 1g/L

Consignes de sécurité pour les manipulations en laboratoire³

³ <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20953>

Méthode de prélèvement

Prélèvement actif des gaz, vapeurs et aérosols semi-volatils⁴

⁴ <https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-gaz-vapeur-actif/metropol-prelevement-gaz-vapeur-actif.pdf>

Nombre d'éléments (dispositifs) composant le dispositif en série _____ 1

Dispositif de prélèvement

Type de dispositif _____ ■ TUBE 70 mm diam 6 mm

Support ou substrat de collecte _____ ■ CHARBON ACTIF IMPREGNE

Quantité de support dans la plage de mesure (mg) _____ 100

Quantité de support dans la plage de garde (mg) _____ 50

Préparation du substrat :

Tube contenant 2 plages de charbon actif imprégné avec de l'hydroxyde de potassium.



Perte de charge du dispositif au débit de prélèvement ____ 7 pouces d'eau

Conditions de prélèvement

Plage de débit

Débit mini (L/min) _____ 0,200

Débit maxi (L/min) _____ 1

15 minutes (VLEP-CT possible dans ces conditions) _____ oui

Particularités, commentaires, conseils :

Pour la détermination de la **VLEP-8h**, les tubes doivent être utilisés à **0,2 L/min** pour éviter tout claquage.

Pour la **VLEP-CT** ou en cas de pollution très faible, <0.5VLEP-8h, il est recommandé de prélever à **1 L/min** pour avoir assez de sensibilité.

Pompe de prélèvement

- Pompe à débit de 0,1 à 3,5 L/min

Méthode d'analyse

Principe général de l'analyse en laboratoire⁵

⁵ <https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-analyse-principe/metropol-analyse-principe.pdf>

Préparation de l'analyse

Durée de conservation testée et validée pour les prélèvements _____ 15 jour(s)

Conditions de conservation testée et validée pour les prélèvements :

Après prélèvement, les supports peuvent être conservés 15 jours à température ambiante sans perte significative.

Séparation des plages _____ oui

Nombre d'étapes de préparation _____ 1

Durée de conservation testée et validée pour les échantillons préparés _____ 15 jour(s)

Conditions de conservation testée et validée pour les échantillons préparés :

Les solutions d'extractions des supports prélevés peuvent être conservées 15 jours à température ambiante sans perte significative.

1 étape de préparation :

Etape de préparation n° 1

Séparation des plages _____ oui

Solvant ou solution _____
■ EAU OXYGENEE
■ EAU ULTRAPURE
■ ELUANT

Type de préparation _____ ■ Désorption

Ultrasons _____ 5 min

Autres conditions de préparation :

- Après ouverture des tubes, récupérer la première plage avec les 2 tampons qui la maintienne dans un flacon, et la seconde plage dans un autre flacon. Ajouter 20 mL d'eau + 400 µL d'H₂O₂ pour la plage 1 et 10 mL + 200 µL d'H₂O₂ pour la plage 2. Ces volumes permettront d'éviter des problèmes de différences de matrice.
- Soumettre les bécards (ou flacons) à agitation mécanique pendant environ 30 minutes ou aux ultrasons pendant 5 à 10 minutes.

Filtration :

Tous les échantillons sont filtrés avant analyse.

1 condition analytique :

Condition analytique n° 1

Les conditions analytiques utilisées lors du développement de la méthode sont fournies avec les données de validation.

Technique analytique _____ ■ CHROMATOGRAPHIE IONIQUE AVEC MEMBRANE DE SUPPRESSION

Injecteur _____ ■ PASSEUR AUTOMATIQUE

Colonne _____
■ COLONNE A SUPPRESSION
■ ECHANGEUSE D'IONS

Détecteur _____ ■ CONDUCTIMETRIE

Commentaires, conseils ou conditions particulières :

Autres méthodes utilisables pour le dosage des solutions de désorption des supports :

Chromatographie ionique sans suppression, détection conductimétrique ou électrophorèse capillaire (**Voir les méthodes d'analyse des Anions minéraux**).

Etalonnage et expression des résultats

La méthode d'étalonnage indiquée est celle utilisée lors du développement. Elle n'a cependant pas de caractère obligatoire

Méthodes d'étalonnage pour la quantification des polluants⁶

⁶ <https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-analyse-etalonage/metropol-analyse-etalonage.pdf>

Principe d'étalonnage _____ externe

Solvant de l'étalon _____ ■ Même solvant que celui des échantillons

Commentaires :

Réaliser des étalons à partir de substances de référence, commerciales ou synthétisées en laboratoire. Le solvant utilisé pour réaliser les solutions sera celui choisi pour le traitement des échantillons

Préparer une gamme d'étalonnage, dans la même matrice que les échantillons.

Calcul de la quantité de substance sur le dispositif :

La concentration des échantillons est déterminée sur la courbe d'étalonnage.

La concentration du polluant dans l'atmosphère est donnée par :

$$C \text{ (mg / m}^3\text{)} = (C(\text{SO}_4^{2-}) - C_b) \times \frac{v}{V} \times \frac{PM_P}{PM_I}$$

avec

$C(\text{SO}_4^{2-})$ (mg/L)	concentration de l'ion dans l'échantillon
C_b (mg/L)	moyenne des concentrations dans les blancs de laboratoire
v (mL)	volume de reprise des échantillons
PM_P (g/mol)	masse moléculaire du polluant, ici SO_2 (64 g/mol)
PM_I (g/mol)	masse moléculaire de l'ion, ici SO_4^{2-} (96 g/mol)
V (L)	volume d'air prélevé

Calcul de la concentration atmosphérique⁷

⁷<https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-resultat-calcul-concentration/metropol-resultat-calcul-concentration.pdf>

Contacts

metropol@inrs.fr

Bibliographie

- T 90-042. Septembre 1988. - Essais des eaux. Dosage d'anions (Cl^- ; NO_2^- ; NO_3^- ; PO_4^{3-} ; SO_4^{2-} ; F^- ; Br^-) par chromatographie ionique. Paris - La Défense, AFNOR, 1988, 15 p.
- M. HÉRY, V. LAMANT, B. OURY, A. PELTIER. - Méthodes de prélèvements d'aérosols d'acides, de bases et de sels. Cahiers de notes documentaires, 1987, 129, ND 1650, pp. 553-563.
- V. LAMANT, B. OURY. 6 Méthodes de prélèvements et d'analyses des aérosols d'acides, de bases et de sels. NS 75, Paris, INRS, janvier 1990.
- B.O. HALLBERG, J. RUDLING, A. HULTMAN, M. HULTENGREN. - A filter method for the active and passive monitoring of sulfur dioxide in workplace air. Scand. J. Work Environ. Health 10, 1984, pp. 305-309.
- Method ID-104-Sulfure dioxide in workplace atmospheres (bubbler) - 1998. In : OSHA Sampling and analytical methods.
- Method ID-200 - Sulfur Dioxide (Impregnated Activated Beaded Carbon) 1992. In : OSHA Sampling and analytical methods.
- DGF sulfur dioxide method 1 - BIA 8570
- Method 1011 - Sulfur Dioxide - 2007. In : OSHA Sampling and analytical methods.
- Method 6004 Sulfur Dioxide (1994). In : NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM) 4th Edition.
- Saisine "n°2015-SA-0190" partie Dioxyde de soufre, mars 2018.

Historique

Version	Date	modification(s) faisant l'objet de la nouvelle version
V01	Juillet 2026	Création