

Formaldéhyde M-4

Prélèvement : Actif sur cartouche de silice imprégnée

Analyse : HPLC phase inverse détection UV

Données de validation _____ Informations complémentaires

Numéro de la méthode _____ M-4

Ancien numéro de fiche _____ 001

Substances

Informations générales

Nom	Classification CMR	Lien CMR	Fiche Toxicologique
Formaldéhyde	<ul style="list-style-type: none"> ■ C1B ■ M2 	Dosier CMR-INRS	FT-7

Nom	Numéro CAS	Formule Chimique	Masse molaire	Synonymes
Formaldéhyde	50-00-0	CH ₂ O	30,03	FORMOL, ALDEHYDE FORMIQUE

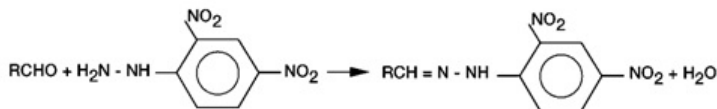
Substance	données de validation
Formaldéhyde	Validation_17

Famille de substances

- ALDEHYDES

Principe et informations

Le formaldéhyde est piégé et dérivé directement sur le dispositif de prélèvement imprégné de 2-4 Dinitrophénylhydrazine (DNPH) selon la réaction ci-dessous. C'est l'hydrazone qui est ensuite analysée.



Principe de prélèvement et d'analyse

Etat physique _____ Gaz et vapeurs

Type de prélèvements _____ Actif

En savoir plus sur ce type de prélèvement ¹

¹ <https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-principe/metropol-prelevement-principe.pdf>

Nom du dispositif _____ cartouche de silice imprégnée

Technique analytique _____ CHROMATOGRAPHIE EN PHASE LIQUIDE

Injecteur _____ PASSEUR AUTOMATIQUE

Détecteur _____ ULTRAVIOLET (UV)

Domaine d'application

Substance	Quantité minimum sur le dispositif	Volume prélevé
Formaldéhyde	0,18 µg	5 L

Liste des réactifs

- 2-4 DINITROPHENYLHYDRAZINE
- ACETONITRILE
- ACIDE PHOSPHORIQUE
- DICHLOROMETHANE
- EAU
- METHANOL

Consignes de sécurité pour les manipulations en laboratoire²

²<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20953>

Méthode de prélèvement

Le prélèvement actif pour les gaz et vapeurs³

³<https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-prelevement-gaz-vapeur-actif/metropol-prelevement-gaz-vapeur-actif.pdf>

Dispositif de prélèvement

Type de dispositif _____ ■ CARTOUCHE en VERRE 4 mL

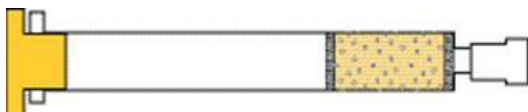
Support ou substrat de collecte _____ ■ GEL DE SILICE IMPREGNE

Quantité de support dans la plage de mesure (mg) _____ 500

Préparation du substrat :

La silice est imprégnée avec 1 % de **DNPH** (2-4 Dinitrophényl hydrazine) et elle est maintenue par des pastilles en teflon.

Commentaires, conseils, consignes :



■ Préparation du gel de silice imprégné

Introduire, dans le ballon de 500 mL, 50 g de gel de silice.

Ajouter une solution constituée de 0,7 g de DNPH à 70 % dans 200 mL d'acétonitrile préalablement acidifié avec 2 mL d'H₃PO₄ ou 0,5 mL HCl.

Évaporer l'acétonitrile sous vide à 40°C maximum (évaporateur rotatif).

Stocker le gel de silice imprégné à 4°C, à l'abri de la lumière, dans un flacon bouché hermétiquement.

■ Préparation des cartouches

Les cartouches sont ensuite remplies d'une plage de gel de silice imprégné maintenue par des frittés en teflon.

La capacité de piégeage d'un tube contenant 500 mg de gel de silice est de $2,5 \cdot 10^{-5}$ mole d'aldéhyde monofonctionnel.

■ Précautions

La préparation des tubes et du gel de silice doit être effectuée dans un milieu exempt d'acétone.

■ Autres dispositifs

L'utilisation de dispositifs commerciaux est tout à fait possible. Dans ce cas, il est impératif de suivre les recommandations du fabricant pour le prélèvement et l'analyse.

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

Temps de prélèvement maximum _____ 8

Pompe de prélèvement

■ Pompe à débit de 0,1 à 3,5 L/min

Compléments

Si les prélèvements sont effectués à température et humidité relativement élevées, il y a risque de saturation du support imprégné.

Lors de travaux souterrains, la présence d'oxyde d'azote (par exemple NO₂) à très forte concentration peut provoquer la formation de 2,4-dinitrophényl-azide et la destruction des dérivés déjà formés, particulièrement avec les aldéhydes insaturés.

En savoir plus sur ce dispositif⁴

⁴<https://www.inrs.fr/dms/inrs/PDF/metropol-intervention-preparation/metropol-intervention-preparation.pdf>

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 _____ 8 jours

Conditions de conservation testée et validée pour les prélèvements :

Au réfrigérateur

Conditions de conservation testée et validée pour les échantillons préparés :

Eviter un délai trop long entre la désorption et l'analyse.

1 étape de préparation :

Etape de préparation n° 1

Solvant ou solution _____ ■ ACETONITRILE

Type de préparation _____ ■ Percolation

Volume _____ 5 mL

Commentaires :

Percolation goutte à goutte. Le volume d'acétonitrile peut aller de 5 à 10 mL. Il sera déterminé précisément par pesée.

Dérivation

Moment de la dérivation _____ lors du prélèvement

Réactif _____ ■ 2,4-DINITROPHENYLHYDRAZINE

Nom du/des dérivé(s) formé(s) et numéro(s) CAS correspondants :

Les dérivés sont appelés hydrazone.

	M1 Aldéhyde	M2 Hydrazone	n°CAS Hydrazone
Acétaldéhyde	44	224	1019-57-4
Formaldéhyde	30	210	1081-15-8
Glutaral	100	460	
Glyoxal	58	428	
Furfuraldhyde	96	276	
Acroléine	56	236	
Valéraldéhyde(iso et n)	86	266	2256-01-1 ;2057-84-3

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 EN PHASE LIQUIDE

Injecteur _____ ■ PASSEUR AUTOMATIQUE

Colonne _____ ■ PHASE INVERSE C18

Détecteur _____ ■ ULTRAVIOLET (UV)

Phase mobile _____ ■ ACETONITRILE
■ EAU TAMPONNEE

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 :

L'étalonnage peut être réalisé :

Soit à partir de solutions du dérivé commercial ou synthétisé au laboratoire (voir information complémentaire).

Soit à partir de solutions préparées avec la substance elle-même dérivée directement en solution de réactif ou sur support de collecte imprégné de réactif.

Calcul de la quantité de substance sur le dispositif :

Le dosage est effectué avec le dérivé, la conversion en concentration de **substance** dans l'air est donc indispensable. Les données nécessaires se trouvent dans les validations complémentaires.

Calcul de la concentration atmosphérique⁷

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

$$C_{\text{masse}} = \frac{(C - C_{\text{blanc}}) \times V_{\text{sol}} \times M_{\text{substance}}}{Q_{\text{prél}} \times t_{\text{prél}} \times M_{\text{dosée}}}$$

Contacts

metropol@inrs.fr

Bibliographie

NF X 43-264. Air des lieux de travail - Prélèvement et dosage d'aldéhydes. Paris, AFNOR, Février 2002.

J.P. GUÉNIER, P. SIMON, J. DELCOURT, M.F. DIDIERJEAN, C. LEFEVRE, J. MÜLLER - Sampling of aldehydes. Application to chromatographic determination of formaldehyde and acetaldehyde. Chromatographia, V. 18, n° 3, mars 1984, pp.134-144.

J. LANGE, S. ECKHOFF - Determination of carbonyl compounds in exhaust gas by using a modified DNPH-method. Fresenius J. Anal. Chem., 1993, 356, pp. 385-389.

U. KARST, N. BINDING, K. CAMMANN, U. WITTING - Interferences of nitrogen dioxide in determination of aldehydes and ketones by sampling on 2,4-dinitrophenylhydrazine-coats solid sorbent. Fresenius J. Anal. Chem., 1993, 345, pp. 48-52.

Historique

Version	Date	Modification(s) faisant l'objet de la nouvelle version
001	Jusqu'au 23/09/2004	Création et mises à jour
001/V01	15/09/2005	Nouvelle présentation et nouvelle numérotation Introduction des cartouches et des supports prêts à l'emploi comme supports de prélèvement. Historique
001/V1.01	17/10/2007	Conditions chromatographiques (longueur d'onde d'absorption maximale) pour l'analyse du glyoxal Recristallisation des dérivés d'aldéhydes
M-4/V01	novembre 2015	Mise en ligne dans la base MétroPol, séparation des aldéhydes.
M-4/V02	Février 2016	Ajout d'une information sur l'utilisation des dispositifs commerciaux. Correction type de pompe