

LE RESTEK ADVANTAGE

Produits innovants pour la chromatographie

vol. 043

Analyse innovante paraquat/diquat

avec la colonne HPLC Ultra Quat, une phase mobile simple et un procédé d'extraction d'échantillon inédit

nouveau!

- Une rétention stable et des pics symétriques sans utilisation de colonnes échangeuses d'ion coûteuses.
- Evite le recours à des phases mobiles complexes et augmente la sensibilité de 30%.
- Simplifie l'étape de préparation de l'échantillon et améliore les limites de détection.

Le paraquat et le diquat sont des herbicides non sélectifs largement utilisés en agriculture pour éliminer les mauvaises herbes (l'utilisation de paraquat est réglementée aux Etats-Unis). Ces amines quaternaires doubles fortement chargées (Figure 1) sont facilement solubles dans l'eau. Elles sont également extrêmement toxiques et l'ingestion de l'un des composés peut avoir de graves effets.

Les composés chargés sont difficiles à retenir par HPLC en phase inverse conventionnelle. Des méthodes d'appariement d'ions en phase inverse, telle que la méthode EPA 549, ainsi que des colonnes spéciales ont donc été spécifiquement développées pour cette analyse. Une approche courante consiste à coupler une colonne échangeuse d'ions avec un réacteur post-colonne afin de créer un complexe fluorescent. La détection est alors très sensible mais les colonnes sont coûteuses. Il faut y ajouter le système de dérivation post-colonne et le détecteur de fluorescence. Le coût de ce système peut donc dépasser le budget de certains laboratoires. De plus, toute méthode impliquant des agents d'appariement d'ions engendre des problèmes dus, d'une part à la complexité de la chimie et de la méthodologie et d'autre part, aux différences entre des colonnes provenant de fabricants différents.

Restek a développé une analyse simple, efficace et fiable pour les paraquat et diquat, basée sur la nouvelle colonne HPLC Ultra Quat et sur une phase mobile unique. L'analyse peut être réalisée sur un système HPLC/UV conventionnel. Contrairement aux techniques qui font appel à l'hydrophobicité de la colonne et à la force de la phase mobile, cette séparation repose sur une autre propriété analytique, le chaotropisme : capacité à modifier la structure de l'eau et ainsi, à modifier les interactions entre analyte, phase mobile et phase stationnaire. Dans ce cas, l'objectif est de favoriser la solubilité des deux analytes à forte polarité dans un substrat secondaire (la phase stationnaire). En d'autres mots, nous contournerons les règles de la solubilité.

Sommaire

Analyse innovante paraquat/diquat	1-2
Analyse GC/MS d'esters phtaliques et adipiques dans l'eau potable	3
Analyse rapide des pesticides ou HAP par GC double colonne	4-5
Analyse rapide des solvants résiduels dans les produits pharmaceutiques	6-7
Une meilleure analyse détaillée d'hydrocarbures avec la colonne capillaire Rtx-1 PONA	8-9
Etalons pour l'analyse des solvants résiduels	9
Une calibration plus facile et une analyse GC/MS plus rapide des COV dans l'eau	10-11
Nouveaux étalons pour les analyses de l'environnement	12
Connecteurs EZ No-Vent pour GC/MS	13
Innovations techniques	14
Unité de production de gaz Balston	15
Ferrules en Vespel ou en aluminium	15
Lampes pour détecteurs HPLC	16

La phase de la nouvelle colonne Ultra Quat est basée sur une silice de type B (désactivée) afin de garantir une bonne sélectivité et rétention et de réduire les silanols et ions métalliques résiduels sur les particules de silice, ceux-ci pouvant interagir avec les analytes et provoquer une traînée des pics et une rétention non désirée (et parfois imprévisible).

Figure 2

Paraquat et diquat analysés sur une colonne Ultra Quat : la résolution, le temps de rétention et la symétrie des pics sont stables.

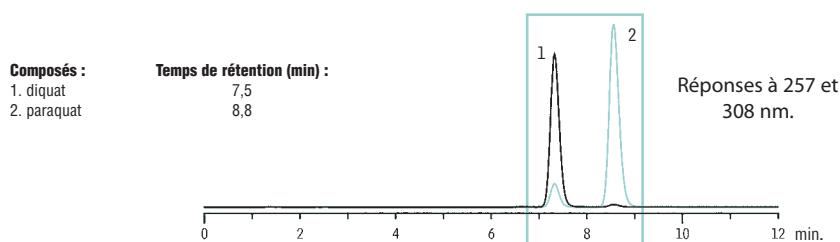
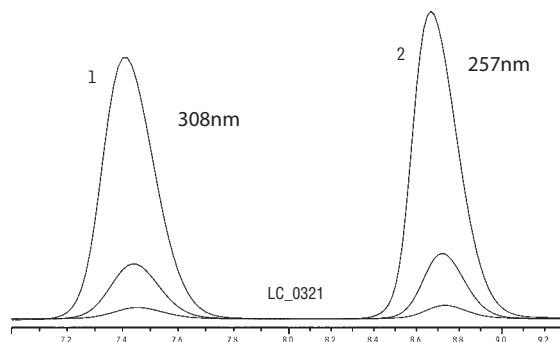
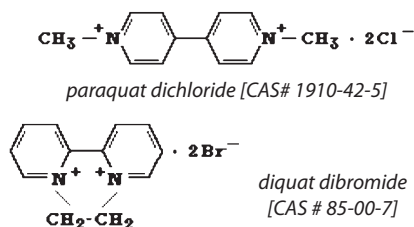


Figure 1

Structure chimique des paraquat et diquat.



Column: Ultra Quat
Cat. #: 9181565
Dimensions: 150 x 4.6mm
Particle size: 5µm
Conditions:
Mobile phase: Ultra Quat Reagent Solution: acetonitrile, 95:5 (v/v)
Flow: 1.0 mL/min.
Temp.: 27°C
Det.: UV @ 257nm (paraquat)
UV @ 308nm (diquat)
Sample:
Inj.: 20µL
Conc.: 20ppm each component (above); 20µg/mL, 40µg/mL, and 100µg/mL each component (left)
Solvent: water

Analyse GC/MS d'esters phtaliques et adipiques dans l'eau potable

avec de nouveaux mélanges de référence Restek et une colonne à faible "bleeding"

- Les nouveaux mélanges de calibration et de contrôle qualité permettent de réduire le temps de préparation des échantillons.
- La colonne Rtx®-5Sil MS garantit une ligne de base stable.
- Analyse rapide et excellente résolution.

Les esters phtaliques sont couramment utilisés dans la fabrication de produits de grande consommation notamment comme plastifiants. L'homme y est donc fortement exposé et le risque potentiel de contamination de l'environnement est important. Aux Etats-Unis, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA), dans le cadre de ses normes pour l'eau potable, a strictement établi que deux de ces composés semivolatils, le bis(2-ethylhexyl)phthalate et le bis(2-ethylhexyl)adipate, sont des agents potentiellement cancérigènes. Comme de simples traces de ces esters peuvent avoir un effet nocif sur la qualité de l'eau potable, l'objectif est d'extraire efficacement les composés et de les identifier avec précision. La méthode EPA 506 décrit une procédure d'extraction, d'identification et de quantification de sept esters phtaliques et adipiques dans l'eau potable, via une extraction liquide/liquide (chlorure de méthylène / hexane) ou liquide/solide (disques avec phase octadecyle (C18) par exemple, Réf. Restek 24004), une concentration de l'extrait à 1ml et une analyse par GC/MS.

Restek a développé deux nouveaux étalons pour les analyses des esters phtaliques et adipiques selon la méthode 506. Un mélange de calibration est préparé dans de l'isooctane à 1000 µg/ml, selon la recommandation de la méthode. Un mélange de contrôle de performance est préparé dans du méthanol de qualité "purge and trap" à 105 fois la limite de détection de la méthode pour chaque analyte.

Colonne Rtx®-5Sil MS

Phase stationnaire Crossbond® de type 5% diphényle / 95% diméthyle polysiloxane (limites de température de -60 à 330°C)

30 mètres, 0,25mm DI, 0,25µm df
Réf. 12723



Disques d'extraction en phase solide Resprep™-C18 et Resprep™-C8

- Disques de 47 mm en fibres de verre imprégnées de phase C18 ou C8.
- Pour l'extraction des composés organiques semivolatils.
- Les larges pores réduisent les risques de colmatage et permettent des débits plus importants.
- Conformés aux méthodes EPA 525.1, 506, 550.1, 549.1.
- Plus économiques que les disques Teflon®.

Description	Qté.	Réf.
Disques d'extraction en phase solide Resprep™-C18 47 mm	Lot de 20	24004
Disques d'extraction en phase solide Resprep™-C8 47 mm	Lot de 24	24048

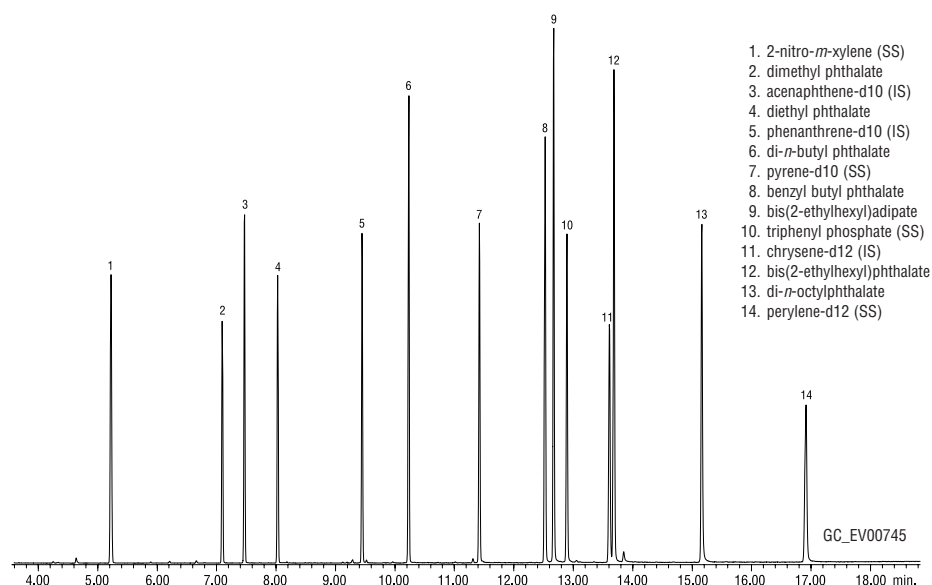
Dans sa recherche de colonnes performantes permettant d'améliorer les limites de détection, Restek a développé des colonnes à faible "bleeding" grâce à la technique de greffage Crossbond®. Les colonnes issues de cette technologie garantissent des lignes de base stables à hautes températures et des rapports signal/bruit élevés et donc une sensibilité plus importante. La colonne Rtx®-5Sil MS utilisée ici est l'une de ces colonnes.

La méthode EPA 506 suggère l'utilisation d'un détecteur d'ionisation photoélectrique pour quanti-

fier de faibles quantités d'esters phtaliques et adipiques. La méthode autorise d'autres approches pour la détection si des performances équivalentes peuvent être démontrées. La Figure 1 présente une analyse GC/MS d'esters phtaliques et adipiques avec une colonne Rtx®-5Sil MS. Le "bleeding" de la colonne est faible même à une température de 310°C nécessaire pour éluer les esters phtaliques les moins volatils. A cette température, le "bleeding" d'une colonne thermiquement instable peut avoir un effet néfaste sur les limites de détection. La température initiale de 80°C et la rampe de température de 18°C/min garantissent une analyse rapide avec une excellente résolution. Les étalons internes et de substitution EPA 525.2 sont utilisés puisque la méthode 506 n'indique pas de composés spécifiques de contrôle.

La colonne Rtx®-5Sil MS à faible "bleeding" permet d'augmenter les limites de détection des esters phtaliques et adipiques.

Figure 1 Analyse rapide et une excellente résolution des phtalates, avec une colonne Rtx®-5Sil MS.



1. 2-nitro-*m*-xylene (SS)
2. dimethyl phthalate
3. acenaphthene-d10 (IS)
4. diethyl phthalate
5. phenanthrene-d10 (IS)
6. di-*n*-butyl phthalate
7. pyrene-d10 (SS)
8. benzyl butyl phthalate
9. bis(2-ethylhexyl)adipate
10. triphenyl phosphate (SS)
11. chrysene-d12 (IS)
12. bis(2-ethylhexyl)phthalate
13. di-*n*-octylphthalate
14. perylene-d12 (SS)

Mélange 506 pour le contrôle de performance

benzyl butyl phthalate	250µg/mL	di- <i>n</i> -octyl phthalate	650
bis(2-ethylhexyl)adipate	1200	diethyl phthalate	100
bis(2-ethylhexyl)phthalate	250	dimethyl phthalate	100
di- <i>n</i> -butyl phthalate	100		

Dans du méthanol qualité "Purge and Trap", ampoule de 1 ml
31844

Mélange de calibration 506

benzyl butyl phthalate	di- <i>n</i> -octyl phthalate
bis(2-ethylhexyl)adipate	diethyl phthalate
bis(2-ethylhexyl)phthalate	dimethyl phthalate
di- <i>n</i> -butyl phthalate	

1000µg/ml de chaque composé dans l'isooctane, 1ml/ampoule
31845

Column: Rtx®-5Sil MS, 30m, 0.25mm ID, 0.25µm (cat.# 12723)
Sample: 506 Calibration Mix, 1000µg/mL each analyte (cat.# 31845)
Method 525.2 Internal Standard Mix (cat.# 31825)
Method 525.2 Surrogate Standard Mix (cat.# 31826)
Inj.: 1.0µL, 20ppm each analyte using a 4mm splitless single gooseneck inlet liner (cat.# 20799) splitless hold time 0.40 min., 0.45 min. pressure pulse @ 50psi
GC: Agilent 6890
Inj. temp.: 270°C
Carrier gas: helium, constant flow
Flow rate: 1.0mL/min.
Oven temp.: 80°C (hold 0.5 min.) to 260°C @ 18°C/min., to 310°C @ 6°C/min. (hold 1 min.)
Det.: Agilent 5973 GC/MS
Transfer line temp.: 280°C
Scan range: 35-550 amu
Solvent delay: 3 min.
Tune: DFTPP

Analyse rapide de pesticides ou HAP

nouveau!
★

par GC double colonne

avec une colonne capillaire Rtx®-440

- Analyse de 20 pesticides organochlorés en moins de 9 minutes.
- Analyse de 16 HAP en 22 minutes.
- Nouvelle colonne à faible "bleeding" et haute résolution, idéale pour les analyses double colonne.

Les pesticides organochlorés et les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) sont couramment analysés par GC. Ces analyses essentielles figurent parmi les plus difficiles. La décomposition des composés, un manque de linéarité et une calibration longue sont des problèmes inhérents à ces dosages. En outre, les analystes doivent

prendre en compte la réactivité et le "bleeding" de la colonne qui affectent la sensibilité et la reproductibilité. Lors des analyses de HAP, des paires critiques doivent être résolues et comme les échantillons comportent souvent des hydrocarbures parasites, une colonne de confirmation est habituellement requise. Ces problèmes con-

stituent un frein à l'objectif des laboratoires de traiter un plus grand nombre d'échantillons dans un temps plus court.

La nouvelle colonne Rtx®-440 permet de résoudre ces problèmes sans effets négatifs sur le rendement.

Pesticides organochlorés : durées d'analyse inférieures à 10 minutes

La Figure 1 présente une séparation de 20 pesticides organochlorés en moins de 10 minutes avec la colonne Rtx®-440. Seuls le α -chlordane et l'endosulfan I (pics 10 & 11) ne sont pas séparés à la ligne de base. L'excellente stabilité thermique de la colonne est mise en évidence par une ligne de base virtuellement plate entre la température initiale et la température maximale du programme, soit 330°C. Dans le cadre d'une analyse double colonne, la colonne Rtx®-440 peut être utilisée conjointement à une colonne Rtx®-CLPesticides2. Cette seconde colonne permet également une analyse rapide (Figure 2) et une résolution quasi-équivalente, avec une inversion de l'ordre d'élu-tion pour l'endrine aldehyde et le 4,4'-DDT (pics 17 & 18). En raccordant les deux colonnes à un connecteur "Y" et en injectant l'échantillon sur une précolonne désactivée de 5 mètres, elle-même connectée au connecteur "Y", les deux analyses peuvent être effectuées simultanément.

HAP : Résolution à la ligne de base de paires critiques

La Figure 3 montre la séparation de 16 HAP courants en moins de 18 minutes sur la colonne Rtx®-440. Deux paires critiques, le phénanthrène/anthracène (pics 5 et 6) et le benzo(a)anthracène/chrysène (pics 9 et 10), sont résolues à la ligne de base. Le benzo(b)fluoranthène et le benzo(k)fluoranthène (pics 11 et 12) ainsi que l'indéno(1,2,3-cd)pyrène et le dibenzo(a,h)anthracène (pics 14 et 15) sont presque totalement séparés. A noter également l'excellente stabilité thermique de la colonne : la dérive de la ligne de base est négligeable même à 320°C. Des résultats similaires peuvent être obtenus avec une colonne Rtx®-5Sil MS ou une colonne Rtx®-CLPesticides2 et à débit constant (voir les chromatogrammes dans notre catalogue général). La colonne Rtx®-440 peut être utilisée conjointement à l'une de ces autres colonnes pour réaliser une analyse double colonne rapide des HAP.

Conditions analytiques

Sample: Organochlorine Pesticide Mix AB #2 (cat.# 32292), 2,4,5,6-tetrachloro-*m*-xylene (ss) (cat.# 32027), decachlorobiphenyl (ss) (cat.# 32029), diluted in hexane, on-column amounts listed on figure
Inj.: 1.0µL splitless (hold 0.75 min.), 4mm Drilled Uniliner® inlet liner (cat.# 21055)
Inj. temp.: 225°C
Carrier gas: hydrogen, constant pressure
Linear velocity: 73cm/sec. (Rtx®-440) or 77cm/sec. @ 140°C (Rtx®-CLPesticides2)
Oven temp.: 140°C (hold 0.5 min.) to 268°C @ 30°C/min., to 290°C @ 11°C/min., to 330°C @ 25°C/min. (hold 5 min.)
Det.: ECD @ 320°C

Figure 1 Séparation de 20 pesticides organochlorés, en 9 minutes, avec la colonne Rtx®-440.

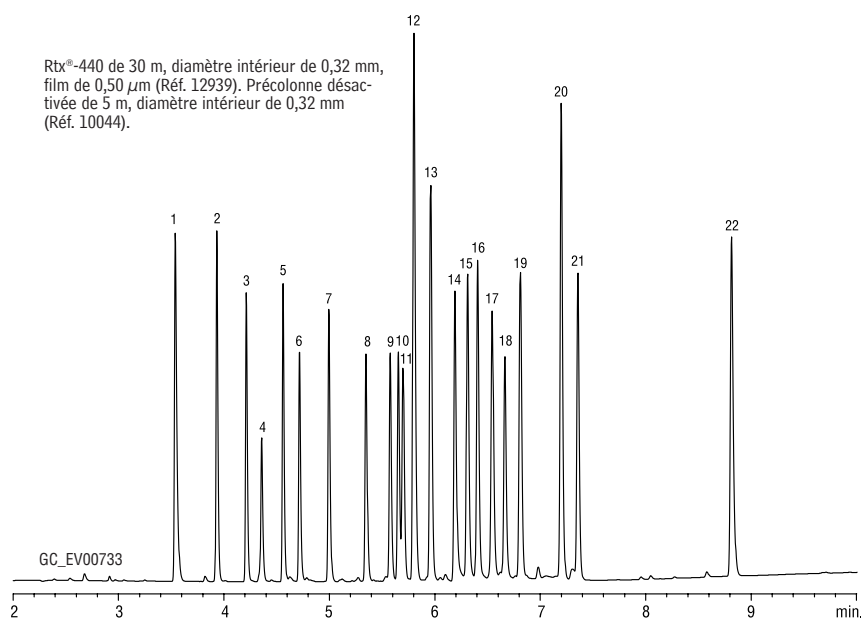
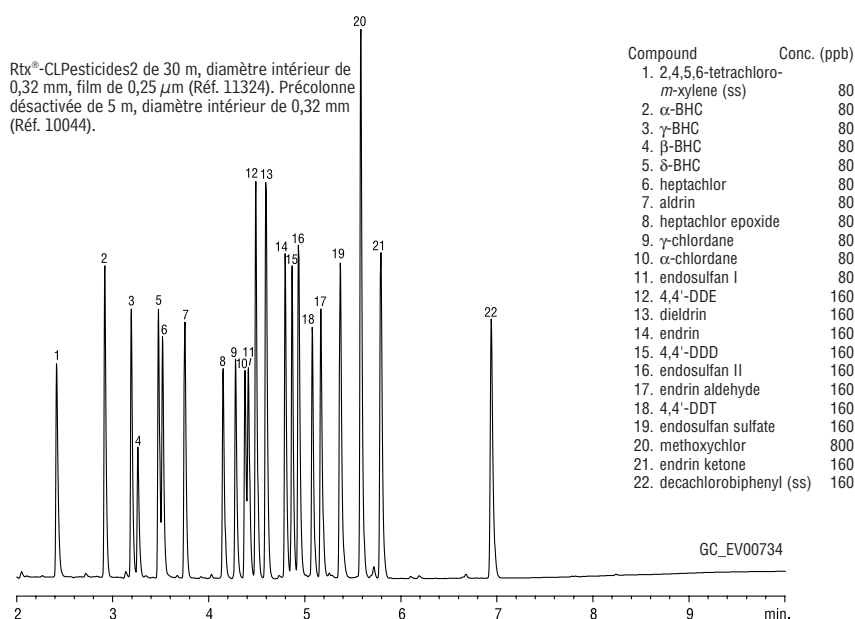


Figure 2 Une colonne Rtx®-CLPesticides2 est la colonne de confirmation idéale pour la colonne Rtx®-440 pour l'analyse double colonne de pesticides organochlorés.



Conclusion

La nouvelle colonne Rtx®-440 complète la gamme de colonnes Restek pour les analyses environnementales. Cette colonne présente une excellente stabilité thermique et une grande inertie vis-à-vis des composés actifs. Elle permet des analyses rapides de pesticides organochlorés ou de HAP. Les colonnes Rtx®-CLPesticides2 et Rtx®-5Sil MS sont des colonnes de confirmation idéales pour la colonne Rtx®-440.

Mélange AB n°2 de pesticides organochlorés

	8µg/mL		16
aldrin	8	dieldrin	16
α-BHC	8	endosulfan I	8
β-BHC	8	endosulfan II	16
δ-BHC	8	endosulfan sulfate	16
γ-BHC (lindane)	8	endrin	16
α-chlordane	8	endrin aldehyde	16
γ-chlordane	8	endrin ketone	16
4,4'-DDD	16	heptachlor	8
4,4'-DDE	16	heptachlor epoxide (B)	8
4,4'-DDT	16	methoxychlor	80

Dans l'hexane:toluène (1:1), ampoule de 1 ml
32292

2,4,5,6-tétrachloro-m-xylène

200µg/ml dans l'acetone, 1ml/ampoule
32027

200µg/ml dans l'acetone, 5ml/ampoule
32028

Décachlorobiphényle (BZ #209)

10µg/ml dans l'isooctane, 1ml/ampoule
32289

200µg/ml dans l'acetone, 1ml/ampoule
32029

200µg/ml dans l'acetone, 5ml/ampoule
32030

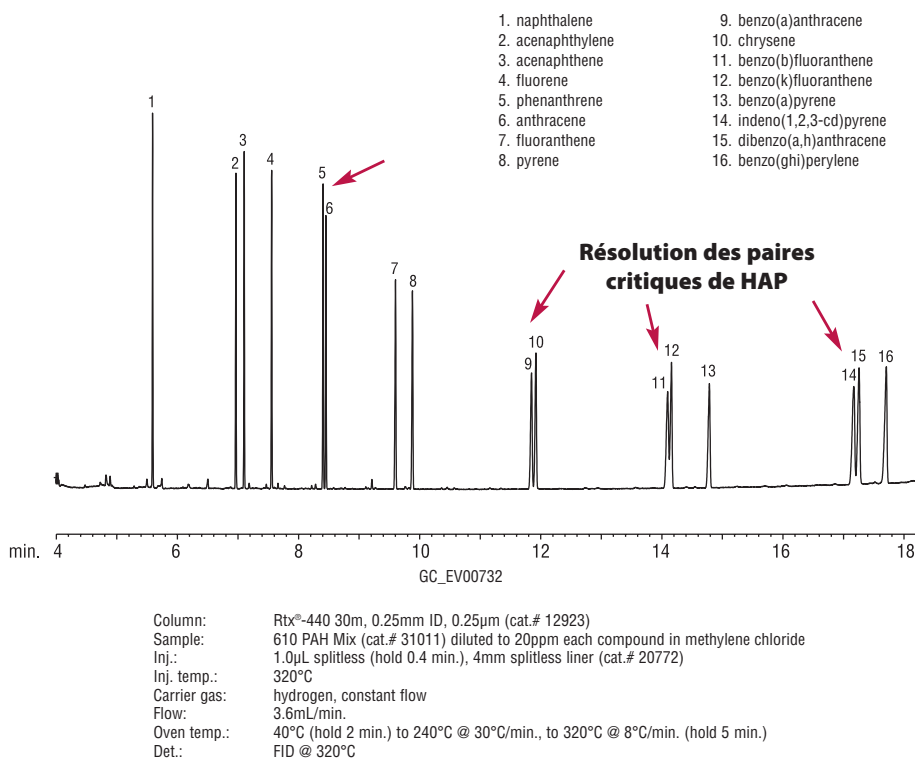
Colonnes Rtx®-440

DI	film (µm)	Températures limites	30-mètres
0.25mm	0.25	20°C à 320/340°C	12923
	0.50	20°C à 320/340°C	12938
0.32mm	0.25	20°C à 320/340°C	12924
	0.50	20°C à 320/340°C	12939
0.53mm	0.50	20°C à 320/340°C	12940
	1.00	20°C à 320/340°C	12955

Colonnes Rtx®-CLPesticides2

DI	film (µm)	Températures limites	10-mètres	15-mètres	20-mètres	30-mètres	60-mètres
0.10mm	0.10	-60 à 310/330°C	43301		43302		
0.18mm	0.14	-60 à 310/330°C	42301		42302		
0.25mm	0.20	-60 à 320/340°C		11320		11323	11326
0.32mm	0.25	-60 à 320/340°C		11321		11324	
0.53mm	0.42	-60 à 300/320°C		11337		11340	

Figure 3 Analyse de 16 HAP en 18 minutes avec la colonne Rtx®-440.



D'autres chromatogrammes ?
www.restek.com

Mélange n°5 de calibration SV / Mélange 610 de HAP

acenaphthene	chrysene
acenaphthylene	dibenzo(a,h)anthracene
anthracene	fluoranthene
benzo(a)anthracene	fluorene
benzo(a)pyrene	indeno(1,2,3-cd)pyrene
benzo(b)fluoranthene	naphthalene
benzo(k)fluoranthene	phenanthrene
benzo(ghi)perylene	pyrene

200µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, 1ml/ampoule
31011

Connecteurs "Y" SeCure™

- S'utilise avec des connecteurs "Y" Press-Tight® et des ferrules en graphite 1/16" standard.
- Aucun risque de déconnexion accidentelle même lors d'analyses avec programmation de température.
- La conception du connecteur permet de visualiser les points de connexion.



Restek
Innovation!

Les kits comprennent : le corps métallique du connecteur "Y" SeCure™, 3 écrous moletés, 1 connecteur "Y" Universal Press-Tight® et 3 ferrules

Description	Diamètre intérieur de colonne (mm)	Qté.	Réf.
Kit de raccord SeCure™ "Y"	0.25/0.28	kit	20276
Kit de raccord SeCure™ "Y"	0.28/0.32	kit	20277
Kit de raccord SeCure™ "Y"	0.45/0.53	kit	20278
Ecrou moleté		lot de 3	20279

Analyse rapide des solvants résiduels dans les produits pharmaceutiques

Restek
Innovation!

par "headspace" et avec le système "Stop-Flow GC"



Le système "Stop-Flow GC" se connecte facilement à un GC Agilent 6890.

- Analyse de 35 solvants résiduels en 18 minutes.
- Des conditions analytiques plus simples pour l'analyse de tous les solvants ICH de classe I et II.
- Système complet et facile à installer.

La Conférence Internationale d'Harmonisation (ICH) indique des valeurs de taux de solvants résiduels admissibles dans les produits pharmaceutiques finis. La ICH a publié des directives et des limites d'exposition quotidienne pour 61 solvants, classés en trois groupes, selon leur toxicité. Les solvants de Classe I, réputés comme carcinogènes ou dangereux pour l'environnement, doivent être strictement évités. Les solvants de Classe II sont moins toxiques mais leur utilisation doit être limitée. Les solvants de Classe III présentent une toxicité faible ou il est considéré que l'exposition à ces produits n'a pas d'effet sur la santé.¹ Pour tous les produits pharmaceutiques, quelle que soit la matrice, la teneur en solvants résiduels doit être quantifiée. Il peut être nécessaire d'utiliser un très grand nombre de méthodes pour contrôler tous les solvants de la liste. La complexité et le coût élevé de l'application de cette directive sont des obstacles majeurs à la fabrication de médicaments.

En février 2004, la société Teledyne Tekmar a développé une méthode analytique universelle pour l'extraction et la détermination de 32 solvants résiduels de Classes ICH II et III, par "headspace" statique.² Dans le même temps, Restek a réalisé une approche innovante pour l'analyse des solvants de Classes I et II, en utilisant une nouvelle technologie connue sous le nom de "Stop-Flow GC". L'utilisation conjointe de la méthode de préparation et d'un système "headspace" Teledyne Tekmar 7000HT d'une part et de la technologie "Stop-Flow GC" d'autre part, permet d'atteindre la résolution et la sensibilité indispensables pour les solvants résiduels de Classes I et II.³ Avec le système "Stop-Flow GC", les solvants sont séparés par une colonne Stabilwax® et une colonne Rtx®-200 couplées en série. Le débit de gaz vecteur dans la seconde colonne

(Rtx®-200) est brièvement interrompu (impulsions "stop-flow") afin d'obtenir la séparation voulue en sortie des deux colonnes en série.

Lors d'une analyse sur deux colonnes GC en série, il existe quatre cas possibles pour deux composés à séparer : 1) les deux composés sont résolus sur la première colonne et restent résolus sur les deux colonnes en série ; 2) les deux composés coéluent sur la première colonne mais sont résolus sur les deux colonnes en série ; 3) les deux composés sont résolus sur la première colonne mais coéluent sur les deux colonnes en série ; 4) les deux composés coéluent sur la première colonne et également sur les deux colonnes en série. Dans les cas 1) et 2), aucun ajustement n'est nécessaire. Dans le cas 4), d'autres combinaisons de colonnes doivent être recherchées pour garantir une séparation sur au moins l'une des deux colonnes. Dans le cas 3), le système "Stop-Flow GC" constitue une solution de choix au problème de séparation. Avec ce système, le débit de gaz vecteur dans la seconde colonne est brièvement interrompu, immédiatement après que l'un des deux composés soit passé dans la deuxième colonne et que l'autre composé est encore dans la première. Le moment et la durée de l'impulsion "stop-flow" sont réglés pour s'assurer que les deux composés restent séparés à la sortie des deux colonnes. Pour choisir un ensemble de deux colonnes pour une application spécifique, il convient de réaliser des analyses séparées sur chaque colonne afin de vérifier que les deux composés ne coéluent pas sur les deux phases stationnaires.

Le chromatogramme de la Figure 1 est obtenu après l'application de trois impulsions "stop-flow", alors que les trois analytes à séparer, trichloroéthylène, acétonitrile et chloroforme,

passaient de la première à la seconde colonne. Les autres analytes sont résolus par réglage du débit de gaz vecteur et du programme de température, ils ne requièrent pas d'impulsions "stop-flow" : Tous les solvants de Classes ICH I et II, sauf le glycol (non détecté à 200 ppm), à 200 ppm chacun dans 5 ml de 1,3-diméthyle-2-imidazolidinone (DMI) figurent sur ce chromatogramme. Le système "Stop-Flow GC" permet donc de séparer tous les solvants de classe I et II en utilisant deux colonnes en série sans qu'il soit nécessaire de changer les conditions analytiques.

Références

1. ICH Guidance for Industry, Q3A Impurities: Residual Solvents US Dept. of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research, Center for Biologics Evaluation and Research (CBER). International Conference on Harmonization, Dec. 1997.
2. Wallace, B. and J. Kancler. *One Universal Method for Residual Solvents in Pharmaceuticals Using a High Temperature Static Headspace Sample Introduction System* Application Note 7000-021b.doc, Teledyne Tekmar Instruments, Feb. 2004.
3. Wittrig, R.E.; F.L. Dorman, C.M. English, R.D. Sachs, *J. Chromatogr. A* 1027: 75-82 (2004).

Remerciements

Nous remercions la société Teledyne Tekmar pour sa collaboration.

Système "Stop-Flow GC" pour GC Agilent 6890

Description	Qté.	Réf.
Système "Stop-Flow" pour injecteur "Cool On-Column" EPC.	kit	21168
Système "Stop-Flow" pour injecteur "Split/Splitless" EPC.	kit	21169

Colonne Stabilwax®

15-mètres, 0.25mm DI, 0.5µm df, Réf. 10635

Colonne Rtx®-200

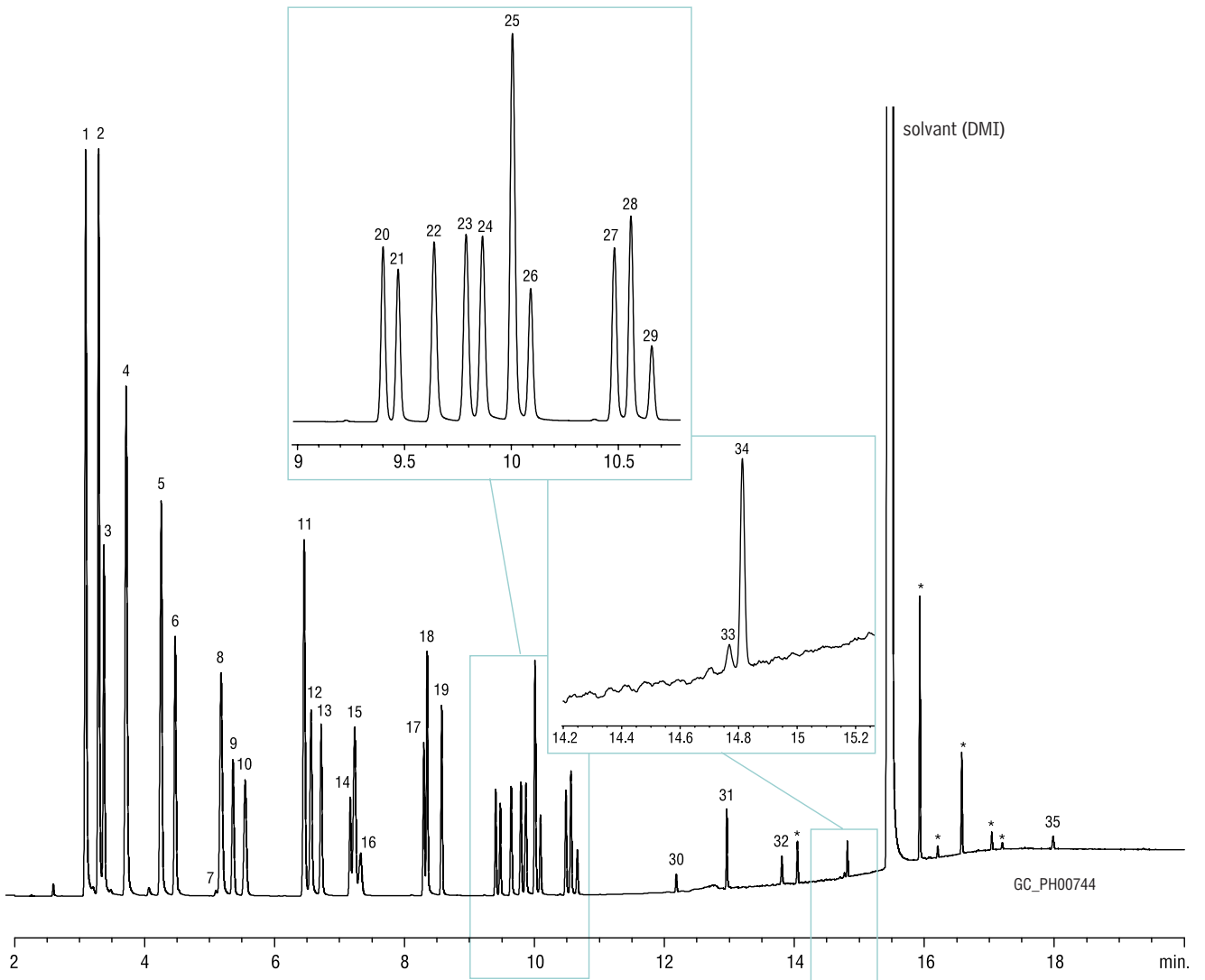
30-mètres, 0.25mm DI, 1.0µm df, Réf. 15053

Le saviez-vous ?



Nous proposons de nombreux mélanges de référence de solvants résiduels pour les méthodes des Pharmacopées Européenne et Américaine. Les mélanges pour les méthodes de la Pharmacopée Européenne sont listées en page 9 (se reporter à notre catalogue général pour d'autres mélanges).

Figure 1 Le système "Stop-Flow GC" permet une analyse rapide et sensible des solvants résiduels de Classes ICH I et II.



1. 2-methylpentane
2. hexane
3. 1,1-dichloroethene
4. methyl cyclopentane
5. methanol
6. *trans*-1,2-dichloroethene
7. carbon tetrachloride
8. methyl cyclohexane
9. methylene chloride

10. 1,1,1-trichloroethane
11. benzene
12. 1,2-dimethoxyethane
13. *cis*-1,2-dichloroethene
14. trichloroethene
15. acetonitrile
16. chloroform
17. 1,2-dichloroethane
18. toluene

19. 1,4-dioxane
20. nitromethane
21. 2-methoxyethanol
22. 2-hexanone (MBK)
23. *p*-xylene
24. *m*-xylene
25. pyridine
26. 2-ethoxyethanol
27. *o*-xylene

28. chlorobenzene
29. 1,1,2-trichloroethane
30. dimethyl formamide (DMF)
31. *N,N*-dimethylacetamide
32. 1,2,3,4-tetrahydronaphthalene
33. formamide
34. 1-methyl-2-pyrrolidinone
35. sulfolane
- * impurities in solvent

Headspace Conditions

Instrument: Teledyne Tekmar 7000HT high temperature static headspace unit
 Platen temp.: 140°C
 Sample equilibration: 5 min.
 Mixing time: 10 min.
 Mixing power: 2
 Mixture stabilization: 1 min.
 Pressure time: 0.2 min.
 Pressure equilibration: 0.3 min.
 Vial vol.: 22mL (high temperature vials)
 Sample loop vol.: 1mL (standard size, Silcosteel® treated)
 Loop/line temp.: 250°C
 Loop fill time: 0.1 min.
 Loop equilibration: 0.05 min.
 Inj. time: 1.0 min.
 Static vial press.: 3.5psi helium
 Vial press.: 8psi helium
 Variable inj. press. (VIPR): 5psi helium
 Interface: plumbed through injection port, 1:20 split

GC Conditions

Column #1: Stabilwax®, 15m x 0.25mm x 0.5µm (cat. # 10635)
 Column #2: Rtx®-200, 30m x 0.25mm x 1.0µm (cat. # 15053)
 Sample: 200ppm each component in 1,3-dimethyl-2-imidazolidinone (DMI)
 Instrument: Agilent 6890
 Inj. port temp.: 250°C
 Carrier gas: helium, constant flow
 Flow rate: 1.9mL/min., 25.6psi @ 40°C
 40°C (hold 2 min.) to 55°C @ 4°C/min., to 110°C @ 25°C/min. (hold 2 min.) to 250°C @ 25°C/min. (hold 5 min.)
 Oven temp.:
 Det.: FID #1 at column junction, FID #2 at sample outlet (equal settings)
 Det. temp.: 250°C
 Reaction gas: hydrogen, 40mL/min.
 Air flow: 400mL/min.
 Makeup: helium, 40mL/min.
 Data collection rate: 100Hz

Stop-Flow Conditions

Instrument: Restek Stop-Flow System for Agilent 6890 GC with cool on-column EPC (cat. #21168)
 Inj. port connection: cool on-column injector
 Pressure: 31.0psi, constant pressure
 Pulses: valve opened 3.00 - 3.15 min., 4.65 - 5.02 min., 5.10 - 5.40 min.
 Total analysis time: 20.55 min.

Une meilleure analyse détaillée des hydrocarbures

avec la colonne capillaire Rtx®-1PONA

- La colonne satisfait ou surpasse toutes les exigences des méthodes ASTM D-6730-01 et du Programme Général de Normalisation Canadien.
- Analyse plus rapide de 30% (rétention C13 = 97 minutes), avec l'hélium comme gaz vecteur.
- Réponses et symétrie de pic excellentes pour les composés oxygénés polaires.
- Reproductibilité d'une colonne à l'autre garantie en terme de rétention, efficacité, sélectivité, symétrie de pic, résolution, faible "bleeding".

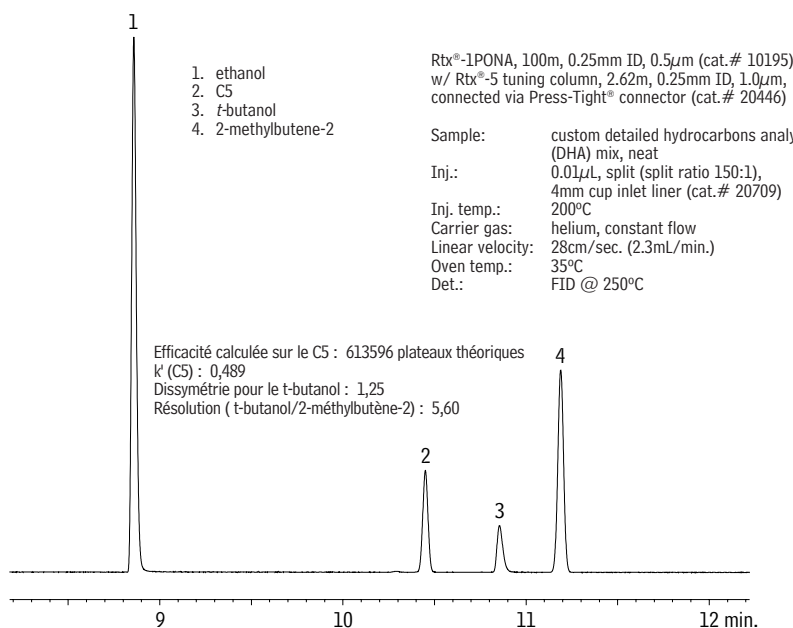
Les essences sont des mélanges complexes de centaines de composés. Il est indispensable de connaître la concentration de chaque composé pour contrôler les matières premières et maîtriser les procédés de raffinage. Une méthode GC à haute résolution pour l'analyse détaillée d'hydrocarbures (DHA) des essences est décrite dans la méthode ASTM (American Society of Testing and Materials) D-6730-01, plus connue comme analyse PONA (paraffines, oléfines, naphthalènes, aromatiques) ou PIANO (paraffines, isoparaffines, aromatiques, naphthalènes, oléfines).* La méthode ASTM D-6730-01 est spécifique à l'analyse de ces hydrocarbures et des additifs oxygénés tels le méthanol, l'éthanol, le tert-butanol, le méthyle tert-butyl éther (MTBE) et le tert-amyle méthyle éther (TAME) dans les essences pour moteur à explosion

Afin de maximiser la résolution de ces mélanges complexes, la méthode ASTM recommande l'utilisation d'une colonne capillaire de 100 m x diamètre intérieure de 0,25 mm, revêtue d'un film de 0,5 µm d'une phase stationnaire 100% diméthyle polysiloxane. Cette méthode définit des critères de résolu-

tion minimale pour plusieurs paires critiques de composés. Afin de retenir les aromatiques et de pouvoir réaliser les séparations, une colonne courte de 2 à 3 mètres environ, de type 5% diphényle/95% diméthyle polysiloxane, précède la colonne analytique. Quelques essais permettent de déterminer la longueur idéale de cette "précolonne" pour la séparation des paires critiques.

Les colonnes analytiques utilisées pour cette application doivent présenter une grande efficacité et une inertie exceptionnelle, particulièrement vis-à-vis des composés oxygénés polaires. La colonne Rtx®-1PONA répond à ces exigences. Comme l'indique la Figure 1, cette colonne offre 613596 plateaux théoriques, mesurés sur le C5 et présente une excellente symétrie de pic pour les additifs oxygénés, notamment l'éthanol et le t-butanol (dissymétrie du t-butanol = 1,25). Chaque colonne Rtx®-1PONA est testée pour en déterminer la rétention (k), l'efficacité (n), la sélectivité de phase stationnaire (RI) et le "bleeding". Les performances sont donc reproductibles d'une colonne à l'autre.

Figure 1 Pic symétrique et fin de l'éthanol (oxygéné dans l'essence), avec la colonne Rtx®-1PONA.



* Autre terminologie : paraffines & isoparaffines = alcanes ; naphthalènes = alcanes cycliques ; oléfines = alcènes.

La colonne Rtx®-1PONA répond à toutes les exigences de la méthode ASTM D-6730-01 concernant la résolution des paires critiques, comme le montre la Figure 2. Une "précolonne" de 2,6 mètres a été utilisée pour obtenir les résolutions maximales.

En plus d'être conformes aux critères de la méthode ASTM D-6730-01, les colonnes Rtx®-1PONA satisfont aux exigences également strictes de la méthodologie CGSB (Canadian General Standards Board). Pour davantage d'information concernant l'analyse détaillée des hydrocarbures, consultez la Note d'Applications n°59568 sur notre site internet ou disponible sur simple demande au 01 60 78 32 10.

Colonne Rtx®-1 PONA

(phase 100% diméthyle polysiloxane optimisée pour l'analyse d'hydrocarbures) (limites de température : -60 à 300/340°C)
100m, 0.25mm DI, 0.50µm df, Réf. 10195

"Précolonne" Rtx®-5 PONA

(phase 5% diphényle / 95% diméthyle polysiloxane)
5m, 0.25mm DI, 1.0µm df, Réf. 554206

Connecteurs Press-Tight®

- En quartz.
- Permettent le raccordement des colonnes de diamètre extérieur de 0,33 à 0,74 mm (diamètre interne Restek de 0,1 à 0,53 mm).
- La version coudée réduit toute tension au niveau de la connexion.



Description	Lot de 5
Connecteurs Press-Tight® universels	20400
Connecteurs Press-Tight® universels, désactivés Siltek™	20480
Connecteurs Press-Tight® universels coudés	20446
Connecteurs Press-Tight® universels coudés, désactivés Siltek™	20482

Connecteur Vu2 Union™

Un connecteur Vu2 Union™ associe la simplicité d'un raccord Press-Tight® à la solidité d'un raccord métallique. Les colonnes ne peuvent se déconnecter accidentellement, même à des températures aussi élevées que 400°C.

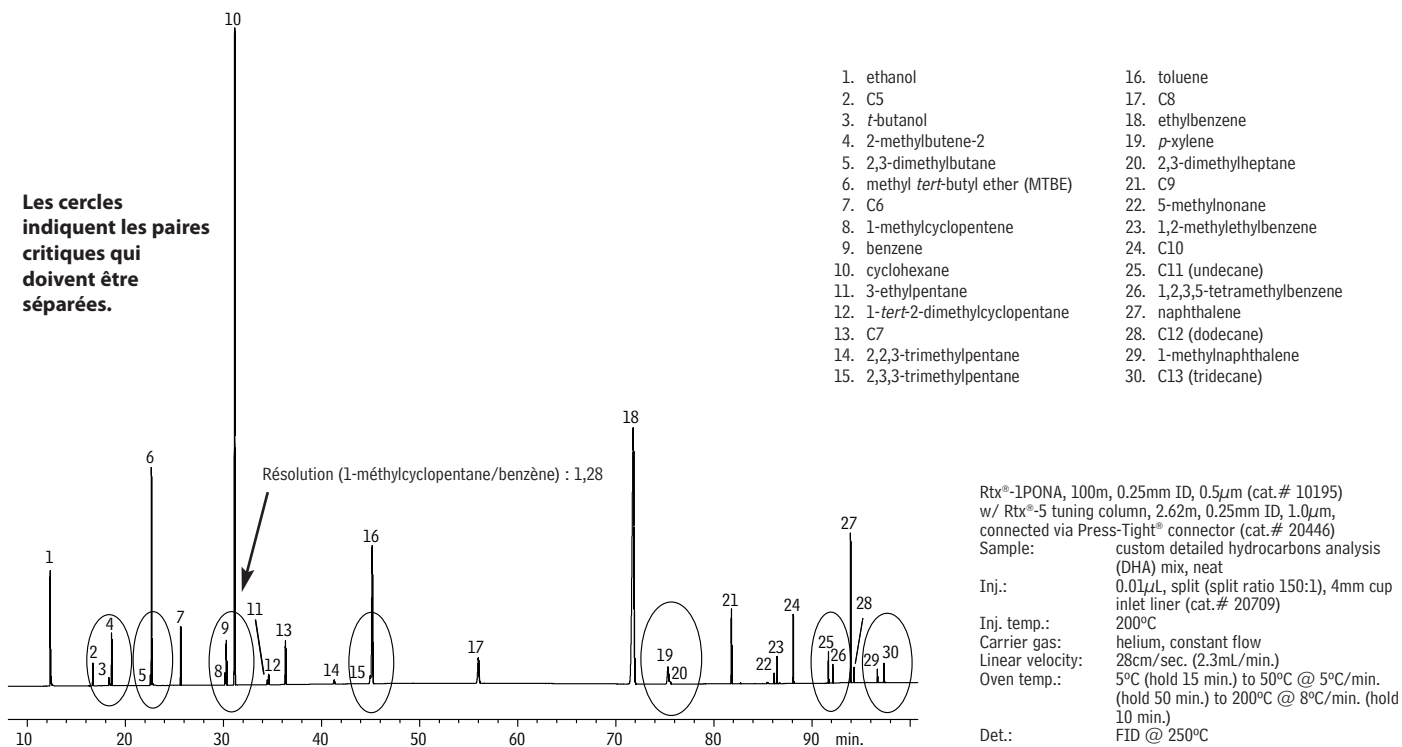


**Des connexions
colonne/colonne sûres
et fiables !**

Les kits comprennent : 1 corps Vu2 Union™, 2 écrous moletés, 2 raccords Press-Tight® et 4 ferrules

Kit de connexion (les dimensions correspondent aux diamètres internes des colonnes Restek)	Réf.
Kit de connexion Vu2 Union™ (0,15 à 0,25 mm)	21105
Kit de connexion Vu2 Union™ (0,28/0,32mm)	21106
Kit de connexion Vu2 Union™ (0,45/0,50 & 0,53mm)	21107

Figure 2 Paires critiques de composés d'essence résolues selon les spécifications ASTM avec la colonne Rtx®-1PONA



Étalons pour l'analyse des solvants résiduels dans les produits pharmaceutiques selon la méthode de la Pharmacopée Européenne

Les méthodes d'analyse des solvants résiduels dans les produits pharmaceutiques ont été modifiées, particulièrement pour les produits commercialisés en Europe. Les directives de la Conférence Internationale d'Harmonisation (ICH) pour les solvants résiduels constituent une référence internationale adoptée chaque année par plusieurs Pharmacopées, dont celle des USA. La méthode ICH et la liste des composés sont plus contraignantes et complètes que les autres méthodes précédemment utilisées et constituent de nouveaux challenges. Les composés de Classe I sont des solvants considérés à haut risque, devant être proscrits de la fabrication de produits pharmaceutiques. L'utilisation de composés de Classe II doit être limitée car elle constitue une menace pour la santé, faible mais bien réelle. Les composés de Classe III présentent le risque toxique minimal et peuvent être utilisés dans le processus de fabrication.

Les colonnes capillaires Rtx®-1301 (Réf. 16085) et Stabilwax® (Réf. 10640) et des étalons analytiques Restek répondent en tous points aux exigences des méthodes récentes. Pour davantage d'information, consultez la Note d'Applications " Analyse des Solvants Résiduels selon la Pharmacopée Européenne " (Réf. 59107) disponible sur simple demande.

Mélange Pharmacopée Européenne/ICH Classe I (révisée)

benzene	2µg/mL
carbon tetrachloride	4
1,2-dichloroethane	5
1,1-dichloroethylene	8
1,1,1-trichloroethane	10

Dans l'eau : DMSO (90:10), ampoule de 1 ml
36261

Mélange Pharmacopée Européenne/ICH Classe I (révisée)

benzene	2µg/mL
carbon tetrachloride	4
1,2-dichloroethane	5
1,1-dichloroethylene	8
1,1,1-trichloroethane	1500

Dans l'eau : DMSO (90:10), ampoule de 1 ml
36228

Mélange A Pharmacopée Européenne/ICH Classe II (13 composés)

chlorobenzene	360µg/mL
cyclohexane	3880
cis-1,2-dichloroethane	1870
dichloromethane	600
N,N-dimethylformamide	880
ethylbenzene	369
hexane	290
methylcyclohexane	1180
toluene	890
1,1,2-trichloroethane	80
m-xylene	1302
o-xylene	195
p-xylene	304

Dans le DMSO, ampoule de 1 ml
36229

Mélange B Pharmacopée Européenne/ICH Classe II (10 composés)

acetonitrile	410µg/mL
chloroform	60
1,2-dimethoxyethane	100
N,N-dimethylacetamide	1090
1,4-dioxane	380
2-hexanone	50
methanol	3000
nitromethane	50
pyridine	200
1,2,3,4-tetrahydronaphthalene (tetraline)	100

Dans l'eau : DMSO (90:10), ampoule de 1 ml
36230

Mélange C Pharmacopée Européenne/ICH Classe II

2-ethoxyethanol	160µg/mL
ethylene glycol	620
formamide	220
2-methoxyethanol	50
N-methylpyrrolidone	4840
sulfolane	160

Dans l'eau, ampoule de 1 ml
36231

Les concentrations correspondent à l'exposition quotidienne admissible.

Une calibration plus facile et une analyse GC/MS plus rapide des composés organiques volatils dans l'eau

avec le nouveau mélange de calibration Restek et de la colonne Rtx®-VMS

- Le mélange MegaMix™ de 60 composés comprend les six gaz-cibles habituellement recherchés.
- La colonne Rtx®-VMS de diamètre interne 0,18 mm permet des cycles d'analyse rapides et une excellente résolution des gaz.
- Convient pour le contrôle de l'eau potable, des eaux usées et des effluents dangereux.

Les composés organiques volatils (COV) constituent une source de pollution environnementale et sont parmi les polluants les plus difficiles et coûteux à analyser dans l'eau. L'analyse et la quantification des COV dans l'eau potable sont décrites dans les méthodes américaines EPA 502 et 524, ainsi que dans de nombreuses autres méthodes d'autres pays.

Jusqu'à présent, Restek proposait deux mélanges de calibration complexes de composés volatils pour l'analyse de l'eau potable : un mélange contenant 54 composés (502.2 MegaMix™, Réf. 30432) et un mélange contenant 73 composés (Drinking Water VOA MegaMix™ 524.2 Rév. 4.2, Réf. 30601). Les seuls composés-cibles ne figurant pas dans ces mélanges sont les gaz très volatils et pour la méthode 524.2, les cétones réactives. Afin de prévenir la formation d'acétal, un mélange des cinq cétones est proposé séparément (Réf. 30602). Un mélange des six gaz est également disponible séparément : Mélange 1 de calibration 502.2 (Réf. 30042 ou Réf. 30439). Les laboratoires devant analyser les gaz doivent mélanger l'étalon des six gaz avec le mélange de 54 composés ou le mélange de 73 composés ce qui prend du temps et constitue un risque d'erreur.

Afin de faciliter la tâche de ces laboratoires, nous avons développé un nouveau mélange de calibration de 60 composés (Volatils MegaMix™ avec Gaz, Réf. 30603). Celui-ci comprend les 54 composés du mélange MegaMix™ 502.2 et les six gaz du Mélange 1 de calibration 502.2, à 200 ppm chacun dans le méthanol. Ce nouveau mélange est adapté aux méthodes 502 et 524 ou aux autres méthodes concernant l'analyse de ces composés. Un choix s'offre donc aux laboratoires confrontés à l'analyse des COV. Le mélange de 60 composés est très pratique à utiliser et élimine toute variation et tout risque d'erreur associés à la manipulation de multiples ampoules. Une ampoule non ouverte de ce mélange a une durée de conservation de 24 mois. Cependant, une fois l'ampoule ouverte, les gaz peuvent s'échapper de la solution ce qui en limite la durée de conservation et augmente la consommation par rapport à des ampoules de 54 composés. Si les laboratoires choisissant de travailler avec le mélange de 54 composés et le mélange de six gaz, doivent prendre en considération le risque d'erreur de préparation, la durée de vie des ampoules ouvertes de mélange de 54 composés est plus

longue si ces ampoules sont correctement stockées. Nous recommandons de stocker tous les mélanges de référence de COV dans un congélateur, particulièrement ceux contenant les gaz.

Les analyses de COV dans l'eau doivent être rapides et précises. Une colonne capillaire de type "624" (cyanopropylphényle/diméthyle polysiloxane) ou de type "Vocol" (diphényle/diméthyle polysiloxane) permet une analyse rapide mais certains composés sont coélus ce qui peut causer des problèmes de quantification. La

Colonnes Rtx®-VMS
(Températures limites -40°C à 240/260°C)
0.18mm DI, 1.00µm df
20-mètres, Réf. 49914
40-mètres, Réf. 49915



Mélange MegaMix™ avec gaz (60 composés)

benzene	2,2-dichloropropane
bromobenzene	1,1-dichloropropene
bromochloromethane	<i>trans</i> -1,3-dichloropropene
bromodichloromethane	<i>cis</i> -1,3-dichloropropylene
bromofom	ethylbenzene
bromomethane (methyl bromide)	hexachloro-1,3-butadiene (hexachlorobutadiene)
<i>n</i> -butylbenzene	isopropylbenzene (cumene)
<i>sec</i> -butylbenzene	4-isopropyltoluene (<i>p</i> -cymene)
<i>tert</i> -butylbenzene	methylene chloride (dichloromethane)
carbon tetrachloride	naphthalene
chlorobenzene	<i>n</i> -propylbenzene
chloroethane (ethyl chloride)	styrene
chloroform	toluene
chloromethane (methyl chloride)	1,1,1,2-tetrachloroethane
2-chlorotoluene	1,1,2,2-tetrachloroethane
4-chlorotoluene	tetrachloroethylene
dibromochloromethane	1,2,4-trichlorobenzene
1,2-dibromo-3-chloropropane	1,2,3-trichlorobenzene
1,2-dibromoethane (EDB)	1,1,1-trichloroethane
dibromomethane	1,1,2-trichloroethane
1,2-dichlorobenzene	trichloroethylene
1,3-dichlorobenzene	trichlorofluoromethane (CFC-11)
1,4-dichlorobenzene	1,2,3-trichloropropane
dichlorodifluoromethane (CFC-12)	1,3,5-trimethylbenzene
1,1-dichloroethane	1,2,4-trimethylbenzene
1,2-dichloroethane	vinyl chloride
1,1-dichloroethylene	<i>m</i> -xylene
<i>cis</i> -1,2-dichloroethylene	<i>o</i> -xylene
<i>trans</i> -1,2-dichloroethylene	<i>p</i> -xylene
1,2-dichloropropane	
1,3-dichloropropane	

200 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30603

colonne Rtx®-VMS a été conçue spécifiquement pour les analyses de volatils par GC/MS. Elle permet à la fois une analyse rapide et une séparation de tous les COV. Une colonne Rtx®-VMS de 20 m, diamètre intérieur de 0,18 mm, film de 1,0 µm (Réf. 49914), offre une bonne résolution des gaz à une température initiale de 45°C et assure des cycles d'analyse plus rapides. En utilisant les conditions analytiques optimisées présentées en Référence 1, Figure 47, la colonne "narrow bore" permet de réduire la durée d'analyse à 10 minutes environ, sans influence néfaste sur la résolution.

La colonne Rtx®-VMS et le nouveau mélange MegaMix™ de 60 COV constituent une solution de choix pour l'analyse rapide et précise des COV dans l'eau.

Référence :

1. "Optimizing the analysis of volatile organic compounds" Guide technique Restek, référence 59887A, disponible sur simple demande ou sur notre site Internet.



Mélange 502.2 MegaMix™ (54 composés)

benzene	2,2-dichloropropane
bromobenzene	1,1-dichloropropene
bromochloromethane	<i>cis</i> -1,3-dichloropropene
bromodichloromethane	<i>trans</i> -1,3-dichloropropene
bromofom	ethylbenzene
<i>n</i> -butylbenzene	hexachlorobutadiene
<i>sec</i> -butylbenzene	isopropylbenzene
<i>tert</i> -butylbenzene	<i>p</i> -isopropyltoluene
carbon tetrachloride	methylene chloride
chlorobenzene	naphthalene
chloroform	<i>n</i> -propylbenzene
2-chlorotoluene	styrene
4-chlorotoluene	1,1,1,2-tetrachloroethane
dibromochloromethane	1,1,2,2-tetrachloroethane
1,2-dibromo-3-chloropropane	tetrachloroethane
1,2-dibromoethane	toluene
dibromomethane	1,2,3-trichlorobenzene
1,2-dichlorobenzene	1,2,4-trichlorobenzene
1,3-dichlorobenzene	1,1,1-trichloroethane
1,4-dichlorobenzene	1,1,2-trichloroethane
1,1-dichloroethane	trichloroethene
1,2-dichloroethane	1,2,3-trichloropropane
1,1-dichloroethene	1,2,4-trimethylbenzene
<i>cis</i> -1,2-dichloroethene	1,3,5-trimethylbenzene
<i>trans</i> -1,2-dichloroethene	<i>m</i> -xylene
1,2-dichloropropane	<i>o</i> -xylene
1,3-dichloropropane	<i>p</i> -xylene

200 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30432

2000 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30431

Mélange n°1 de calibration 502.2 (gaz)

bromomethane	dichlorodifluoromethane
chloroethane	trichlorofluoromethane
chloromethane	vinyl chloride

200 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30439

2000 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30042

Étalons pour l'analyse par GC/MS des composés organiques volatils dans l'eau

Mélange VOA MegaMix™, 524.2 Rév. 4.1 (73 composés)

acrylonitrile	<i>trans</i> -1,3-dichloropropène
allyl chlorure	diéthyl éther (éthyl éther)
benzène	éthylbenzène
bromobenzène	éthyl méthacrylate
bromochlorométhane	hexachlorobutadiène
bromodichlorométhane	hexachloroéthane
bromoforme	iodométhane (méthyl iodure)
<i>n</i> -butylbenzène	isopropylbenzène (cumène)
<i>sec</i> -butylbenzène	4-isopropyltoluène (<i>p</i> -cymène)
<i>tert</i> -butylbenzène	méthacrylonitrile
carbon disulfure	méthyl acrylate
carbon tétrachlorure	méthylène chlorure
chloroacétonitrile	(dichlorométhane)
chlorobenzène	méthyl méthacrylate
1-chlorobutane	méthyl <i>tert</i> -butyl éther
chlorodibromométhane	(MTBE)
(dibromochlorométhane)	naphthalène
chloroforme	nitrobenzène
2-chlorotoluène	2-nitropropane
4-chlorotoluène	pentachloroéthane
1,2-dibromo-3-chloropropane	propionitrile (éthylcyanure)
(DBCP)	<i>n</i> -propylbenzène
1,2-dibromoéthane	styrène
(éthylène dibromure)	1,1,1,2-tétrachloroéthane
dibromométhane	1,1,2,2-tétrachloroéthane
1,2-dichlorobenzène	tétrachloroéthane
1,3-dichlorobenzène	tétrahydrofurane
1,4-dichlorobenzène	1,2,3-trichlorobenzène
<i>trans</i> -1,4-dichloro-2-butène	1,2,4-trichlorobenzène
1,1-dichloroéthane	1,1,1-trichloroéthane
1,2-dichloroéthane	1,1,2-trichloroéthane
1,1-dichloroéthène	trichloroéthane
<i>cis</i> -1,2-dichloroéthène	1,2,3-trichloropropane
<i>trans</i> -1,2-dichloroéthène	1,2,4-triméthylbenzène
1,2-dichloropropane	1,3,5-triméthylbenzène
1,3-dichloropropane	toluène
2,2-dichloropropane	<i>m</i> -xylène
1,1-dichloropropène	<i>o</i> -xylène
<i>cis</i> -1,3-dichloropropène	<i>p</i> -xylène

2000 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30601

Mélange de cétones, 524.2 Rév. 4.1

acétone	2-hexanone
2-butanone (MEK)	4-méthyl-2-pentanone (MIBK)
1,1-dichloro-2-propanone	

5000 µg/ml de chaque composé dans 90% de méthanol / 10% d'eau, 1 ml par ampoule
30602

Agent anti-mousse pour "purge and trap"

- Élimine efficacement la mousse. Efficace sur une large gamme de pH.
- Efficace à moins de 0,1% de volume d'échantillon.
- L'ajout d'un agent anti-mousse au lieu d'une dilution de l'échantillon, assure des limites de détection plus basses.

Lors d'un échantillonnage par "purge and trap", il est fréquent qu'une mousse se forme dans l'échantillonneur. Cette mousse peut alors pénétrer dans le piège analytique voire dans la colonne. Cet agent anti-mousse non nocif prévient toute formation de mousse.

L'unité

Ampoule de 1 ml, pur

31822

Nouveaux ouvrages de référence

De nombreux autres titres sont disponibles : Retrouvez-les sur notre site internet ou dans notre catalogue.

Chiral Separations by Liquid Chromatography and Related Technologies
Description des différents types de phases stationnaires chirales, de leurs propriétés, leur préparation, applications et avenir. Les techniques décrites sont la chromatographie fluide sous- et super-critique, l'électrochromatographie capillaire et la chromatographie sur couche mince.

H.Y. Aboul-Enein and I. Ali, Marcel Dekker, Inc., 2003, 400pp., ISBN 0-8247-4014-9
Réf. 21449

Current Practice of Gas Chromatography-Mass Spectrometry
Les principes, le matériel et de très nombreuses applications. Plus de 1200 références, équations, tableaux et graphiques. Une superbe référence pour les utilisateurs de GC/MS quel que soit leur niveau.

W.M.A. Niessen, Marcel Dekker, Inc., 2001, 528pp., ISBN 0-8247-0473-8
Réf. 21489

Handbook of GC/MS. Fundamentals and Applications

La préparation d'échantillon à travers l'évaluation des données, comprenant des bibliothèques MS et un index de substances. Les applications concernent l'environnement, l'alimentation, la pharmacie, la biochimie.

Hans-Joachim Hübschmann, Wiley-VCH, 2001, 608pp., ISBN 3-527-30170-4
Réf. 21490

Handbook of Size Exclusion Chromatography and Related Techniques. 2nd Ed.
SEC (chromatographie d'exclusion de taille) à haute vitesse, SEC de produits à faible poids moléculaire et autres techniques, de la chromatographie liquide bidimensionnelle à la chromatographie sous pression osmotique élevée.

C. Wu, Marcel Dekker, Inc., 2003, 716pp., ISBN 0-8247-4710-0
Réf. 21448

The HPLC Solvent Guide. 2nd Ed.

Même les analystes expérimentés ont tendance à toujours limiter leur choix aux trois solvants les plus courants. Ce guide décrit les nombreux solvants adaptés aux séparations HPLC.

P.C. Sadek, John Wiley & Sons, Inc., 2002, 664pp., ISBN 0-471-41138-8
Réf. 21979

Ion Chromatography. 3rd Ed.

Phases, principes et méthodes dont l'électrophorèse capillaire et la spéciation chimique. Excellente introduction pour les débutants ou guide indispensable pour les analystes expérimentés.

J.S. Fritz and D.T. Gjerde, Wiley-VCH, 2000, 267pp., ISBN 3-527-29914-9
Réf. 21789

Mass Spectrometry. Principles and Applications. 2nd Ed.

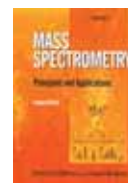
Principes, théories et applications-clés, centrés sur les récents développements. Large présentation des applications ESI et MALDI, biologiques et pharmaceutiques. Pour les étudiants et les chercheurs. Description des dernières techniques et des derniers développements.

E. de Hoffmann and V. Stroobant, John Wiley & Sons, Inc., 2001, 420pp., ISBN 0-471-48566-7
Réf. 21978

Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An Introduction (softcover)

Un ouvrage référence indispensable pour tous ceux qui désirent utiliser cette technique de plus en plus nécessaire.

R.E. Ardrey, John Wiley & Sons Ltd., 2003, 296pp., ISBN 0-471-49801-7
Réf. 20176



Nouveaux étalons pour les analyses de l'environnement



Mélanges de composés semi-volatils EPA 8270 dans 100% de chlorure de méthylène

- Meilleure forme de pic pour les composés les plus volatils, par rapport au même mélange dans le chlorure de méthylène / benzène.
- Le chlorure de méthylène exempt de méthanol garantit une meilleure stabilité du mélange.
- Mélange de calibration et mélange pour dopage disponibles.

Les solutions étalons les plus complexes pour la méthode EPA 8270 sont préparés dans un mélange chlorure de méthylène / benzène. L'utilisation du benzène, solvant à point d'ébullition élevé, plutôt que le chlorure de méthylène seul tient à l'idée reçue selon laquelle les hydrocarbures polycycliques ne sont pas facilement solubles dans le chlorure de méthylène. Il est cependant établi que le benzène est responsable de la déformation des pics et de réponses faibles pour les composés les plus volatils tels que la pyridine, la N-nitrosométhylamine, la N-nitrosométhyléthylamine, le 1,4-dioxane et la 2-picoline. Restek a étudié la solubilité des hydrocarbures polycycliques et a mis en évidence que le mode de préparation du mélange de calibration MegaMix™ pour la méthode 8270 (Réf.

31850) rend inutile l'utilisation du benzène comme solvant. Le chlorure de méthylène seul est un solvant efficace pour ces analytes. Le chlorure de méthylène exempt de méthanol améliore la stabilité du produit. Notre nouveau MegaMix™ 8270 préparé dans le chlorure de méthylène remplace avantageusement l'ancien mélange et garantit de meilleurs résultats chromatographiques.

De la même façon, nous proposons le nouveau mélange pour dopage 8270 (Réf. 31851), le mélange de benzidines 8270 (Réf. 31852) et le 1,4-Dioxane (Réf. 31853) dans 100% chlorure de méthylène. Ces mêmes mélanges sont également disponibles, respectivement, dans le méthanol, chlorure de méthylène, benzène (Réf. 31687) ou dans le méthanol (Réf. 31688, Réf. 30287).

nouveau!
★

Mélange MegaMix™ 8270 (76 composés)

acenaphthene	2,4-dinitrophenol
acenaphthylene	2,4-dinitrotoluene
aniline	2,6-dinitrotoluene
anthracene	di-n-butyl phthalate
azobenzene ¹	di-n-octyl phthalate
benzo(a)anthracene	diphenylamine ²
benzo(a)pyrene	fluorene
benzo(b)fluoranthene	fluoranthene
benzo(ghi)perylene	hexachlorobenzene
benzo(k)fluoranthene	hexachlorobutadiene
benzyl alcohol	hexachlorocyclopentadiene
benzyl butyl phthalate	hexachloroethane
bis 2-ethylhexyl adipate	indeno(1,2,3-cd)pyrene
bis(2-chloroethoxy)methane	isophorone
bis(2-chloroethyl)ether	1-methylnaphthalene
bis(2-chloroisopropyl)ether	2-methylnaphthalene
bis(2-ethylhexyl)phthalate	2-methylphenol
4-bromophenyl phenyl ether	3-methylphenol [*]
carbazole	4-methylphenol [*]
4-chloroaniline	naphthalene
4-chloro-3-methylphenol	2-nitroaniline
2-chloronaphthalene	3-nitroaniline
2-chlorophenol	4-nitroaniline
4-chlorophenyl phenyl ether	nitrobenzene
chrysene	2-nitrophenol
dibenz(o,a,h)anthracene	4-nitrophenol
dibenzofuran	N-nitrosodimethylamine
1,2-dichlorobenzene	N-nitroso-di-n-propylamine
1,3-dichlorobenzene	pentachlorophenol
1,4-dichlorobenzene	phenanthrene
2,4-dichlorophenol	phenol
diethyl phthalate	pyrene
dimethyl phthalate	pyridine
2,4-dimethylphenol	2,3,4,6-tetrachlorophenol
1,2-dinitrobenzene	2,3,5,6-tetrachlorophenol
1,3-dinitrobenzene	1,2,4-trichlorobenzene
1,4-dinitrobenzene	2,4,5-trichlorophenol
4,6-dinitro-2-methylphenol	2,4,6-trichlorophenol

L'unité

1000 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, 1ml/ampoule*
31850

*3-méthylphénol et 4-méthylphénol à 500 µg/ml.

¹La 1,2-diphénylhydrazine (analyte de la méthode EPA 8270) se décompose en azobenzène (composé du mélange).

²La N-nitrosodiphénylamine (analyte de la méthode EPA 8270) se décompose en diphenylamine (composé du mélange).

Mélange pour dopage 8270 (76 composés)

Composés identiques à ceux du 8270 MegaMix™ mais à concentration plus faible pour le dopage de matrices.

200 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, 5ml/ampoule*
31851

* 3-méthylphénol et 4-méthylphénol à 100 µg/ml.

Mélange de benzidines 8270

benzidine	3,3'-diméthylbenzidine
3,3'-dichlorobenzidine	

2000 µg/ml dans le chlorure de méthylène, 1ml/ampoule
31852

1,4-dioxane

2000 µg/ml dans le chlorure de méthylène, 1ml/ampoule
31853

Étalon de substitution pour la méthode EPA 524

- Mélanges séparés d'étalons de substitution et interne.
- La solution de surconcentration comprend les étalons de substitution et interne.
- D'autres mélanges de calibration et de contrôle qualité sont également disponibles.

La méthode EPA 524 requiert l'utilisation d'un étalon de substitution, d'un étalon interne et d'une solution de surconcentration comprenant ces deux étalons. Restek propose déjà la solution de surconcentration (Réf. 30201) et l'étalon interne (Réf. 30030). Le mélange de substitution décrit ici est désormais disponible. Le nouveau mélange doit être ajouté à l'échantillon pour vérifier les performances de la méthode avant l'extraction. Le nouveau mélange complète notre gamme d'étalons pour la méthode EPA 524 qui comprenait déjà le mélange de calibration

Drinking Water VOA MegaMix™ 524.2 (Réf. 30601, cf. page 11), le mélange de cétones 524.2 (Réf. 30602, cf. page 11) et d'autres mélanges de calibration et de contrôle qualité présentés dans notre catalogue.

Étalon de substitution EPA 524.2

1-bromo-4-fluorobenzene	1,2-dichlorobenzene-d4
-------------------------	------------------------

2000 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30607

nouveau!
★

Étalon pour l'analyse d'odeur dans l'eau potable

- Nouveau mélange de référence des deux composés odorants les plus courants.
- Concentration idéale pour l'analyse " purge and trap " : 100 µg/ml dans le méthanol.

L'odeur désagréable d'une eau potable est due au développement et à la dégradation de microorganismes. Les algues bleues-vertes, les algues vertes, les diatomées et les bactéries filamenteuses sont les quatre groupes responsables des problèmes d'odeur les plus courants. La geosmine, produite par les algues bleues-vertes, dégage une odeur terreuse et de moisi. Les actinomyètes, bactéries à l'apparence de moisi sont également présentes dans les eaux de surface et produisent un autre composé odorant commun : le 2-méthylisobornéol.

La valeur seuil pour ces composés est faible (10 ppt) et les analyses " purge and trap " sont habituellement utilisées pour les quantifier. Restek propose désormais un mélange de ces deux composés odorants.

Étalon pour l'analyse d'odeur dans l'eau potable

(+/-)-geosmin	2-méthylisobornéol
---------------	--------------------

100 µg/ml dans le méthanol, ampoule de 1 ml
30608

nouveau!
★

Vous recherchez la solution étalon idéale ?

Restek peut réaliser sur mesure le mélange étalon idéal pour votre application.

Connecteurs EZ No-Vent™ pour GC/MS

Changez une colonne en quelques minutes sans casser le vide !

- Facile à installer sans aucun outil spécial ni montage particulier.
- En plaqué or pour une meilleure inertie.
- La ligne de transfert de 100 µm de DI permet une bonne focalisation des analytes.
- Un système simple et d'un prix abordable.

De par sa conception, le nouveau connecteur pour GC/MS EZ No-Vent™ est simple et facile à utiliser. Il répond aux attentes des utilisateurs de systèmes GC/MS qui souhaitent changer fréquemment leur colonne en un minimum de temps.

Le connecteur EZ No-Vent™ comprend un restricteur qui permet de réduire la quantité d'air qui pénètre dans la source MS. Il élimine de ce fait la nécessité de recourir à un gaz de purge et évite le long cycle de mise à la pression atmosphérique/évacuation normalement nécessaire pour changer de colonne. Ce système permet de diminuer considérablement le temps d'immobilisation habituel lié au changement de colonne. Le connecteur EZ No-Vent™ s'installe facilement sur la source MS sans outil spécifique ni montage particulier. La Figure 1 montre le système EZ No-Vent™ installé ainsi qu'une vue éclatée.

La Figure 2 illustre le test effectué avec le système EZ No-Vent™ et un échantillon de composés gazeux très volatils dont les pics sont susceptibles de traîner en présence d'un volume mort. Le système

Restek
Innovation !

GC/MS utilisé comportait un injecteur "purge-and-trap" avec "Split". La colonne entraînait directement dans la source. Le connecteur EZ No-Vent™ a ensuite été installé sur l'interface MS. Tout volume mort au niveau du raccord aurait entraîné l'apparition de traînée et d'élargissement des pics par rapport au montage précédent avec connexion directe. La forme des pics s'est avérée irréprochable avec le connecteur EZ No-Vent™.

Un autre test a été réalisé pour évaluer la capacité du système GC/MS à se stabiliser après le changement de colonne sans mise à la pression atmosphérique. Les mêmes système d'injection et échantillon de composés halogénés volatils ainsi qu'une colonne Rtx®-624 ont été utilisés. Le chromatogramme de la Figure 2a a été enregistré le matin à 8 h 12, la colonne a ensuite été changée. La Figure 2b montre le chromatogramme enregistré 76 minutes plus tard à 9 h 28. L'excellente forme de pic et l'intensité de réponse sont remarquables. Entre les deux analyses, le réglage ("tuning") du

détecteur de masse a été contrôlé : le système était conforme aux spécifications du bromofluorobenzène (BFB). Il a été vérifié que le connecteur EZ No-Vent™ permettait de changer plusieurs fois la colonne au cours de la même journée sans risque pour le MS ni perte de qualité des données.

Le système EZ No-Vent™ est une solution simple et économique pour tous les laboratoires désireux de changer une colonne sur un GC/MS sans perte de temps.

Figure 1 Ligne de transfert de MS connectée au système EZ No-Vent™. La connexion s'effectue rapidement sans outil spécial.

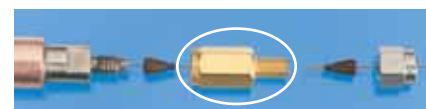
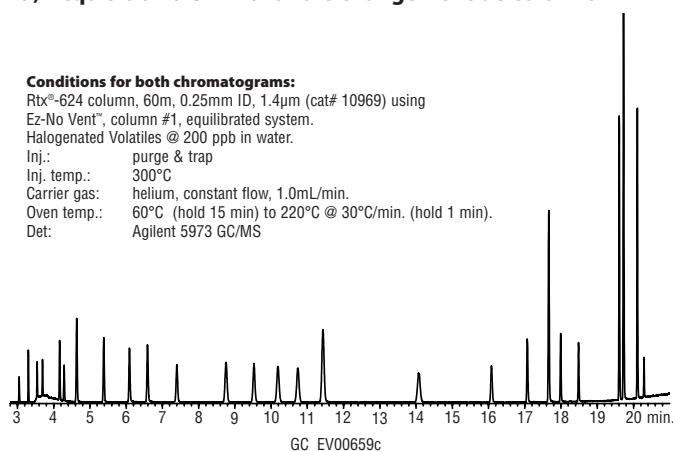
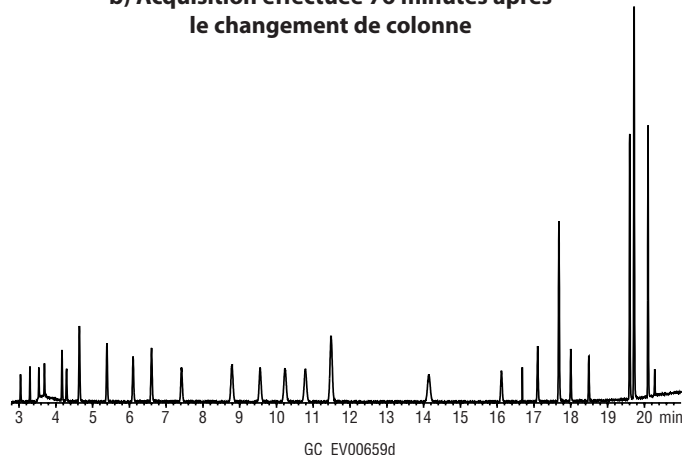


Figure 2 Avec le système EZ No-Vent™, le GC/MS est de nouveau opérationnel 76 minutes après le changement de la colonne.

a) Acquisition à 8h12 avant le changement de colonne



b) Acquisition effectuée 76 minutes après le changement de colonne



Conditions for both chromatograms:
Rtx®-624 column, 60m, 0.25mm ID, 1.4µm (cat# 10969) using Ez-No Vent™, column #1, equilibrated system.
Halogenated Volatiles @ 200 ppb in water.
Inj.: purge & trap
Inj. temp.: 300°C
Carrier gas: helium, constant flow, 1.0mL/min.
Oven temp.: 60°C (hold 15 min) to 220°C @ 30°C/min. (hold 1 min).
Det: Agilent 5973 GC/MS

Connecteurs EZ No-Vent™ pour GC/MS

Description	Qté.	Réf.
Kit de connexion EZ No-Vent™ pour GC/MS Agilent 5971/5972 et 5973 (Le kit comprend : un connecteur EZ No-Vent™, des ferrules de 0,4 mm de DI pour connecter la colonne capillaire, deux ferrules de 0,4 mm de DI pour connecter la ligne de transfert, une ligne de transfert désactivée de DI 100 µm de 90 cm, un bouchon EZ No-Vent™ et un écrou.)	kit	21323
Ferrules de rechange pour la connexion de colonne capillaire sur le raccord EZ No-Vent™ : 0,4 mm ID	Lot de 2	21015
0,5mm ID	Lot de 2	21016
Ferrules de rechange pour la connexion de la ligne de transfert sur le raccord EZ No-Vent™ : 0,4 mm de DI	Lot de 2	21043
Ligne de transfert désactivée de rechange : 100 µm de DI	3 pieds	21018
Ecrou de colonne EZ No-Vent™ de rechange	Lot de 5	21900
Bouchon de rechange EZ No-Vent™	Lot de 2	21915
Clé plate (1/4" x 5/16")	Lot de 2	20110

Restek propose des accessoires et des outils innovants pour les systèmes GC/MS. Retrouvez-les dans notre catalogue général (disponible sur simple demande).

Le saviez-vous ?



Innovations techniques

Des accessoires simples et pratiques

Depuis toujours Restek s'attache à proposer des produits innovants. Cette page présente quelques-uns des accessoires récemment développés.

Retrouvez l'ensemble des accessoires et pièces de rechange pour les grandes marques d'appareils dans notre catalogue général.

Clé d'injecteur pour GC Shimadzu 17A et 2010

- Conçue spécifiquement pour démonter l'écrou d'injecteur Shimadzu.
- En acier inoxydable de haute qualité pour une plus grande longévité.



Description	Equivalent à la réf. Shimadzu #	Qté.	Réf.
Clé d'injecteur pour GC Shimadzu 17A et 2010	221-46977-00	L'unité	21159

Écrou d'injection pour GC Thermo Finnigan TRACE™ 2000

- Comprend l'écrou et le support de septum.
- En acier inoxydable haute qualité.



Description	Equivalent à la réf. TF #	Qté.	Réf.
Écrou d'injection pour GC Thermo Finnigan TRACE™ 2000	23303015	L'unité	21299
	350054335		

Joints PTV en argent pour GC Agilent 6890



Description	Equivalent à la réf. Agilent #	Qté.	Réf.
Joints PTV en argent pour GC Agilent 6890	5182-9763	Lot de 5	21409

"Injector mounting posts" pour échantillonneurs automatiques Agilent

- Performance équivalente à celle des pièces d'origine.



Description	Equivalent à la réf. Agilent #	Qté.	Réf.
A) "Injector mounting posts" pour échantillonneurs automatiques Agilent 7673A & B	18597-60805	L'unité	21236
B) "Injector mounting posts" pour échantillonneurs automatiques Agilent 7683A	07673-21140	L'unité	21237
A) "Injector mounting posts" pour échantillonneurs automatiques Agilent 7683N	G2613-20500	L'unité	21172

Liners "splitless" pour GC PerkinElmer



Liners "splitless" pour GC PerkinElmer	Avantages/ utilisations : "headspace" & "purge and trap"	DI*/DE & longueur (mm)	L'unité	Réf. Lot de 5	Lot de 25
Liner "splitless" Auto SYS		1.0 DI 6.2 DE x 92.1	21272	21273	21274

* Diamètre intérieur nominal au niveau de la pointe de l'aiguille.

Planchers d'injecteur avec double joint torique en Vespel® pour GC Agilent

- Le joint Vespel® inférieur simplifie le montage et remplace la rondelle.
- Le joint Vespel® supérieur permet un serrage souple sans effort.
- Meilleure étanchéité qu'avec les planchers métalliques avec rondelle.

Plus besoin de rondelle !



Disponibles en acier inoxydable traité Siltek™, plaqué or ou acier non traité.

Les planchers d'injecteur avec double joint torique en Vespel® sont en tous points supérieurs aux planchers conventionnels. Ils garantissent une parfaite étanchéité de l'injecteur même après des cycles de température répétés, sans qu'il soit nécessaire de resserrer l'écrou qui le maintient. Cette nouvelle version du plancher d'injecteur avec un seul joint Vespel® comporte deux joints toriques Vespel®. L'un est intégré sur sa face supérieure et l'autre intégré sur sa face inférieure. Les planchers d'injecteur avec double joint Vespel® ne nécessitent plus de rondelle et garantissent une parfaite étanchéité de l'injecteur en appliquant qu'un très faible serrage. Les joints ne sont jamais en contact avec l'échantillon et ne génèrent aucune contamination ou adsorption.

Les planchers d'injecteur avec double joint Vespel® sont proposés en acier inoxydable, plaqué or ou en acier traité Siltek™. L'acier inoxydable convient à la plupart des applications. Pour les applications les plus difficiles (composés actifs), nous recommandons l'utilisation des planchers traités Siltek™ ou en plaqué or, le traitement Siltek™ présentant une meilleure inertie.

Planchers avec double joint Vespel® (pour une colonne)

	Lot de 2	Lot de 10
Traités Siltek™	21242	21243
Plaqué or	21240	21241

Planchers avec double joint Vespel® (pour deux colonnes)

	Lot de 2	Lot de 10
Traités Siltek™	21248	21249
Plaqué or	21246	21247

Acier inoxydable non traité	21238	21239
-----------------------------	-------	-------

*Brevet en cours

Accessoires pour la chromatographie

Unité de production de gaz Balston

Une solution pratique et sûre pour l'alimentation des FID en air zéro et hydrogène.

- L'air zéro UHP est produit à partir d'air comprimé provenant d'un réseau et l'hydrogène pur à 99,9995% à partir d'eau déminéralisée.
- Idéale pour l'alimentation de 1 ou 2 FID et de FTD ou FPD.
- Remplace avantageusement les bouteilles de gaz.
- Fonctionnement silencieux et ne nécessitant qu'une maintenance minimale.

nouveau!



Caractéristiques de l'unité FID-1000

	Hydrogène	Air zéro
Pureté	99.9995%	<0.1ppm hydrocarbures totaux
Débit	90cc/min.	1000cc/min.
Pression de sortie	60psig	40-125psig*
Connexion d'entrée	NA	1/4" NPT (femelle)
Sortie	1/8" compression	1/8" compression
Alimentation électrique requise	220V	
Dimensions	42 x 27 x 43cm	
Poids	21kg	

* La pression d'entrée de l'air comprimé doit être au minimum de 40 psig (2,8 bars)

L'unité de production de gaz FID-1000 Parker Balston produit de l'hydrogène de classe UHP et de l'air zéro (hydrocarbures totaux < 0,1ppm) pour l'alimentation des détecteurs à ionisation de flamme (FID). L'unité est conçue pour alimenter 1 ou 2 FID et est adaptée aux détecteurs thermo-ioniques et photométriques de flamme.

L'unité produit jusqu'à 1000 cc/min d'air zéro en purifiant l'air comprimé d'un réseau jusqu'à une concentration en hydrocarbures totaux inférieure à 0,1 ppm (mesurée en équivalent méthane).

L'hydrogène est produit à partir d'eau déminéralisée en utilisant le principe de dissociation électrolytique de l'eau et de conduction protonique d'hydrogène via une cellule à membrane échangeuse de protons. Le débit maximal d'hydrogène est de 90 cc/min à une pression réglable jusqu'à 60 psig (4,2 bars).

Description	Réf.
FID-1000 Gas Station	20177-551

Ferrules en Vespel

- 100% polyimide haute température.
- Stables jusqu'à 350°C.
- Grande longévité et réutilisables.



Dimension de l'écrou	Diamètre intérieur de la ferrule	Qté.	Réf.
1/16"	0.3mm	Lot de 10	22213
1/16"	0.4mm	Lot de 10	22214
1/16"	0.5mm	Lot de 10	22215
1/16"	0.8mm	Lot de 10	22216
1/16"	1.0mm	Lot de 10	22217
1/16"	1.2mm	Lot de 10	22218
1/16"	1/16"	Lot de 10	22210
1/8"	1/8"	Lot de 10	22211
1/4"	1/4"	Lot de 10	22212
1/4"	1/8"	Lot de 10	22219



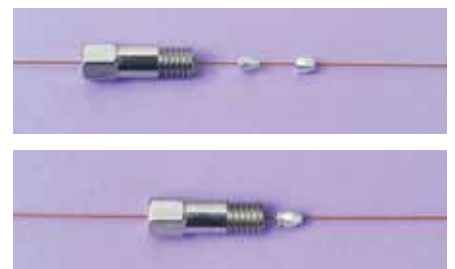
Retrouvez notre gamme complète de générateurs d'hydrogène, d'azote et d'air zéro et de purificateurs de gaz dans notre catalogue général.

Ferrules en aluminium Alumaseal™ *

- En aluminium : pas de risque de fragmentation ou de fissuration de la ferrule.
- Aucun "relargage" de composés volatils.
- Etanchéité parfaite.
- Il n'est plus nécessaire de resserrer l'écrou après des cycles de températures.
- Une ferrule et une contre-ferrule sont serties sur le tube en silice fondue sans risque de casse.
- Ne collent pas dans l'écrou.
- Compatibles avec tous les raccords à compression (type Swagelok).



Etanchéité parfaite !



Diamètre intérieur de la ferrule	DI de la colonne	Qté.	Réf.
0.4mm	0.25mm	Lot de 10	21472
0.5mm	0.32mm	Lot de 10	21473
0.8mm	0.53mm	Lot de 10	21474

*Brevet en cours.

Lampes pour détecteurs HPLC

- Performances égales ou supérieures à celles des pièces d'origine.
- Large gamme disponible pour toutes les grandes marques d'appareils.

Outre les lampes présentées sur cette page, Restek propose un large choix de pièces de rechange et accessoires pour HPLC. Retrouvez-les dans notre catalogue général ou contactez-nous.



Description	Modèle	Equivalent à la réf. d'origine	Qté.	Réf.
Pour chaînes HPLC Agilent				
Lampe de détecteur, 1090 DA, 1050 VW/DA/MWD	1090, 1050	79883-60002	L'unité	25260
Lampe, DAD G1315A, G1365A	1100	2140-0590	L'unité	25261
Lampe, VWD G1314A	1100	G1314-60100	L'unité	25262
Lampe Deutérium 8453	—	2140-0605	L'unité	25263
Lampe pour détecteur à fluorescence G1321	—	2140-0600	L'unité	25264
Pour chaînes HPLC Beckman				
Lampe Deutérium	DU60, 62, 64, 65	596791	L'unité	25454
Pour chaînes HPLC Hitachi				
Lampe Deutérium, préalignée	L4000, L4200, L4250, L7400	885-3570	L'unité	25465
Pour chaînes PerkinElmer				
Lampe Deutérium	PE Lambda--2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 40, 800, 900	B0160917	L'unité	25436
Lampe Deutérium	PE 200/785A	N2920149	L'unité	25431
Pour chaînes HPLC Shimadzu				
Lampe Deutérium	SPD-6A	062-65056-02	L'unité	25283
Lampe Deutérium	SPD-10A, 10AV	228-34016-02	L'unité	25284
Pour détecteurs Waters™				
Lampe Xénon (avec/sans support ou miroir)	470	—	L'unité	25404
Lampe Xénon	474	—	L'unité	25405
Lampe Deutérium (UV/Visible)	480, 481	99499	L'unité	25403
Lampe Deutérium (UV/Visible)	484	80357	L'unité	25406
Lampe Deutérium (UV/Visible)	486	80678	L'unité	25407
Lampe Deutérium	996, 2996	WAT052586	L'unité	25408
Lampe Deutérium	2487	WAS081142	L'unité	25409
Lampe Deutérium, longue durée de vie (2000 heures)	486	—	L'unité	25410

Brochures disponibles!



Genuine Restek replacement parts for HPLC systems
(Réf. 59012-INT)

Restek propose également des pièces de rechange pour chaînes HPLC Agilent, Perkin-Elmer, Shimadzu et Waters. Retrouvez-les dans cette brochure disponible sur simple demande.



HPLC Columns and Accessories
(Réf. 59241B-INT)

Nouveau catalogue HPLC présentant notre gamme complète de colonnes et d'accessoires ainsi que de très nombreux chromatogrammes. Disponible sur simple demande.



Lit. Cat. # 59051-FRX
©2004 Restek Corp.

Restek Trademarks: Alumaseal, Crossbond, EZ No-Vent, MegaMix, Press-Tight, Resprep, Rtx, SeCure, Silcosteel, Silcote, Siltek, Stabilwax, and the Restek logo.

Other Trademarks: Agilent (Agilent Technologies, Inc.), Teflon, Vespel (E.I. du Pont de Nemours & Co., Inc.), Trace (Thermo Finnigan).

Distribué par :