

Analyse des composés semi-volatils à l'état de traces : évaluation de la colonne RMX-5Sil MS

Publié en collaboration avec Shimadzu Corporation

Par Yoshiro Hiramatsu¹, Ramkumar Dhandapani²
1. Shimadzu Corporation, 2. Restek Corporation

Éléments clés

- La désactivation ultra efficace des colonnes GC produit un circuit d'échantillon exceptionnellement inerte.
- L'inertie maximale permet d'obtenir des pics fins et symétriques et des limites de détection instrumentales (IDL) ≤ 10 pg pour une large gamme de composés semi-volatils difficiles à analyser.
- Les objectifs de qualité des données pour les courbes d'étalonnage ont été facilement atteints. Pour l'ensemble des composés semi-volatils, l'écart-type relatif est ≤ 20 %, et les points d'étalonnage les plus bas étaient compris entre 1 et 10 ppb pour tous les composés, sauf pour l'acide benzoïque (50 ppb).

Résumé

Cette note d'application évalue les performances de la colonne RMX-5Sil MS pour l'analyse en GC-MS/MS des composés organiques semi-volatils à l'état de traces. Des limites de détection instrumentales de 10 picogrammes, voire moins, ont été atteintes pour tous les composés, à l'exception de l'acide benzoïque (14,70 pg) et du 2,4-dinitrophénol (11,53 pg). L'écart-type relatif (%RSE) des courbes d'étalonnage était ≤ 20 % pour tous les composés. Les gammes d'étalonnage allaient de 1-1000 ppb à 10-1000 ppb pour tous les composés hormis l'acide benzoïque dont la plage s'étendait de 50 à 1000 ppb.

Introduction

Les laboratoires environnementaux analysent régulièrement les composés organiques semi-volatils (COSV) par GC-MS ou par GC-MS/MS, comme la méthode EPA US 8270E par exemple. Les laboratoires adoptent de plus en plus les méthodes GC-MS/MS car la meilleure sélectivité du détecteur permet des analyses plus sensibles telles que celles requises pour la méthode de micro-extraction EPA 3511. Cette méthode permet un gain de temps et une réduction de la consommation de solvant par rapport aux méthodes classiques de préparation des échantillons, pouvant utiliser jusqu'à un litre d'échantillon. Pour profiter pleinement de la sensibilité de la MS/MS, la colonne analytique doit présenter une haute inertie afin d'optimiser le rapport signal/bruit.

Une désactivation efficace de la colonne est essentielle pour garantir de bonnes performances de la méthode sur une large gamme de compositions chimiques, qui interagissent par divers mécanismes avec les sites actifs présents à la surface de la colonne. Dans cette étude, la colonne RMX-5Sil MS a été évaluée de manière indépendante sur ses performances analytiques pour une large gamme de composés semi-volatils à l'état de traces, notamment pour des composés connus difficiles à analyser. Les performances analytiques et les plages d'étalonnage ont été étudiées pour évaluer la capacité de la colonne à atteindre des niveaux de détection de l'ordre de picogramme.



Produits associés

- Colonne RMX-5Sil MS, L 30 m, DI 0.25 mm, 0.25 μ m (réf. 17323)

Méthode expérimentale

Préparation des étalons

Des solutions d'étalonnage multi-composés ont été préparés dans le chlorure de méthylène à partir des solutions étalons commercialisées, sur une gamme de concentration de 1 à 1000 ppb (11 points).

Conditions analytiques

Les échantillons ont été analysés sur une colonne RMX-5Sil MS de 30 m, DI 0.25 mm, 0.25 μ m (réf. 17323). Un GC Shimadzu Nexis GC-2030 couplé à un spectromètre de masse triple-quad Shimadzu "GCMS-TQ8050 NX" équipé d'une source IE et d'une cellule de collision UFSweeper de hautes performances a été utilisé pour l'analyse des composés semi-volatils par GC-MS/MS, selon les conditions ci-dessous.

Tableau I : Conditions de la méthode d'analyse des traces de composés semi-volatils par GC-MS/MS

Chromatographe en phase gazeuse	Shimadzu Nexis GC-2030
Colonne	RMX-5Sil MS, 30 m x DI 0.25 mm x 0.25 μ m (réf. 17323)
Flow mode	Constant linear velocity (39.5 cm/s)
Mode d'écoulement	Vitesse linéaire constante (39,5 cm/s)
Mode d'injection	Split (5:1)
Insert d'injection	Insert Topaz Gooseneck, DI 3,5 mm avec laine de quartz (réf. 23336)
Volume d'injection	1 μ l
Température de l'injecteur	275 °C
Programmation du four	40 °C (maintien 1,5 min) à 280 °C à 20 °C/min, puis une rampe de 5 °C/min jusqu'à 320 °C (maintien 1 min)
Système MS	Spectromètre de masse ultra-rapide Shimadzu GCMS-TQ8050 NX équipé d'une source IE et d'une cellule de collision UFSweeper haute performance
Ionisation	Impact électronique
Énergie d'ionisation	70 eV
Courant d'émission	60 mA
Mode d'acquisition	MRM
Gaz de collision	Argon
Température de la source	230 °C
Température de la ligne de transfert	300 °C

Résultats et discussion

Performances chromatographiques

Dans l'ensemble, la colonne RMX-5Sil MS a produit des formes de pics et des séparations excellentes pour 86 composés semi-volatils analysés à 50 ppb. L'élution du dernier composé a eu lieu en moins de 21 minutes (Figure 1). Pour évaluer l'inertie de la colonne, les trainées de pics ont été mesurées aux extrémités basse et haute de la plage d'étalonnage linéaire pour des composés acides et basiques réputés particulièrement complexes. La Figure 2 montre que la surface inerte a limité l'interaction des composés avec la surface à des faibles concentrations, et a amélioré la symétrie des pics. Elle a donc permis une intégration facile et précise, même pour les composés difficiles à intégrer à de faibles concentrations. En outre, la surface n'a pas altéré la sélectivité des polymères, comme le montre la bonne séparation de la paire d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), à élution rapprochée, le benzo(b) fluoranthène et le benzo(k)fluoranthène, à une concentration de 1 ppb.

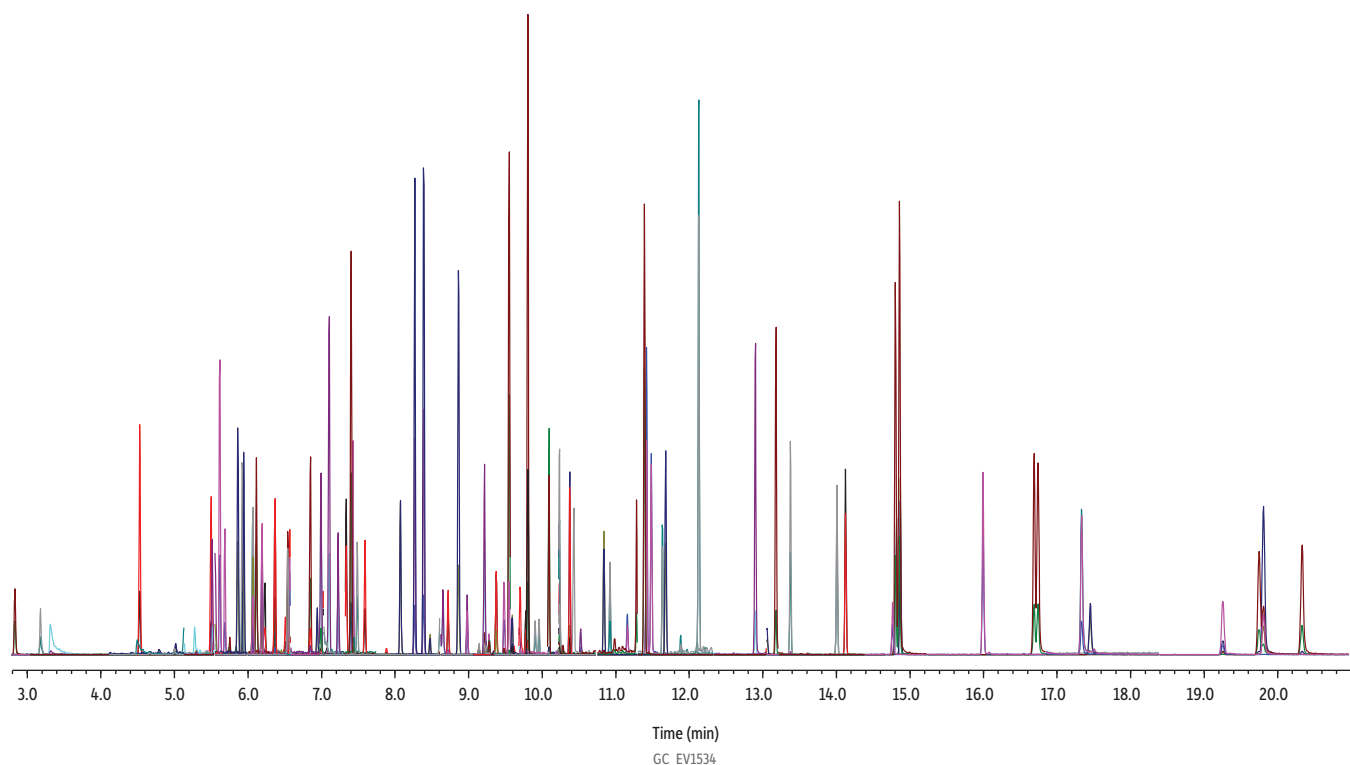
Vous voulez une méthode sur mesure ?

Entrez vos analytes-cibles dans le logiciel de modélisation de chromatogrammes gratuit Restek Pro EZGC et générez automatiquement des conditions de méthode optimisées pour votre liste de composés.

Essayez dès maintenant !



Figure 1 : Analyse de 86 composés semi-volatils par GC-MS/MS sur une colonne RMX-5Sil MS (50 ppb, TIC)



Column	RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 μ m (cat.# 17323)
Injection	
Inj. Vol.:	1 μ L split (split ratio 5:1)
Liner:	3.5 mm Topaz single taper inlet liner w/wool (cat.# 23336)
Inj. Temp.:	275 °C
Oven	
Oven Temp.:	40 °C (hold 1.5 min) to 280 °C at 20 °C/min to 320 °C at 5 °C/min (hold 1 min)
Carrier Gas	He, constant flow
Linear Velocity:	39.5 cm/sec @ 40 °C
Detector	SRM/MRM
Acquisition Type:	SRM/MRM
Source Temp.:	230 °C
Transfer Line Temp.:	300 °C
Analyzer Type:	Triple Quadrupole
Ionization Mode:	El
Collision Gas:	Ar
Tune Type:	PFTBA
Tune Emission Current:	60 μ A
Notes	Shimadzu Nexis GC-2030 with Shimadzu GCMS-TQ8050 NX ultra-fast mass spectrometer with EI source and UFsweeper high-efficiency collision cell
Acknowledgement	Shimadzu

Vous avez besoin d'aide pour une application ou pour choisir un produit ?

Contactez le Service Technique !

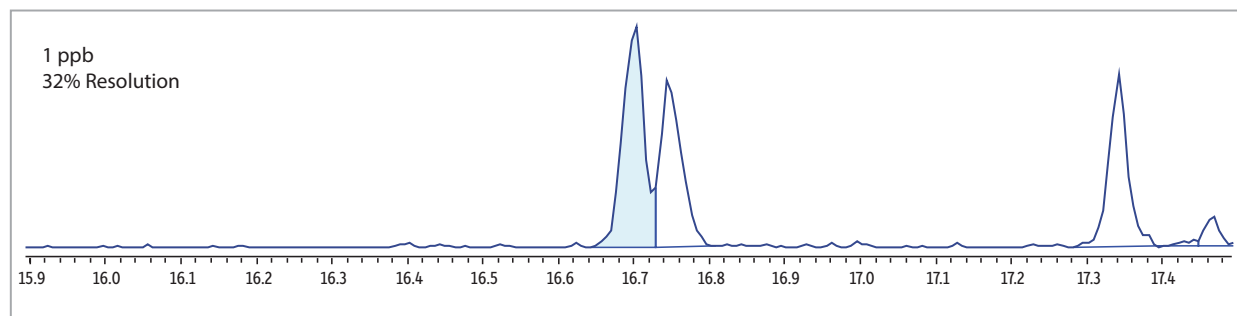


Figure 1 : (suite)

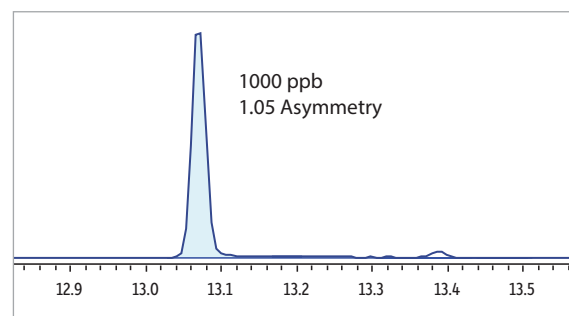
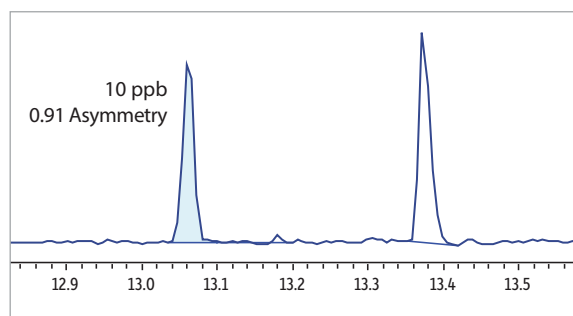
Peaks	ta (min)	Transition 1	Collision energy	Transition 2	Collision energy 2
1. N-Nitrosodimethylamine	3.173	74.00>44.10	6	74.00>42.10	18
2. Pyridine	3.276	79.10>50.10	21	79.10>52.10	15
3. 2-Fluorophenol	4.532	112.00>64.10	18	112.00>92.10	9
4. Phenol	5.514	94.00>66.00	9	66.00>40.00	12
5. Phenol-d5 Surr	5.5	99.00>71.10	12	99.00>69.10	27
6. Aniline	5.554	93.00>66.10	18	93.00>51.10	30
7. Bis(2-chloroethyl) ether	5.619	93.00>63.10	9	95.00>65.00	6
8. 2-Chlorophenol	5.688	128.00>64.00	18	128.00>91.90	15
9. 1,3-Dichlorobenzene	5.863	146.00>111.10	21	146.00>75.20	30
10. 1,4-Dichlorobenzene	5.944	146.00>111.10	21	146.00>75.20	30
11. Benzyl alcohol	6.069	79.00>77.10	12	107.00>79.10	9
12. 1,2-Dichlorobenzene	6.116	146.00>111.10	21	146.00>75.20	30
13. 2-Methylphenol	6.194	108.00>77.00	27	108.00>79.00	18
14. 2,2'-oxybis(1-chloropropane)	6.229	121.05>77.00	9	121.05>45.00	6
15. 3 and 4-Methylphenol	6.369	107.10>77.10	15	107.10>79.10	6
16. N-Nitrosodi-N-propylamine	6.374	130.10>113.10	4	130.10>88.10	4
17. Hexachloroethane	6.511	117.00>81.90	30	119.00>83.80	33
18. Nitrobenzene	6.563	77.05>51.00	21	123.05>77.00	15
19. Nitrobenzene-d5	6.541	82.00>54.10	18	128.00>82.10	18
20. Isophorone	6.846	82.00>54.00	9	138.00>82.00	18
21. 2-Nitrophenol	6.941	139.00>109.10	9	139.00>81.00	12
22. 2,4-Dimethylphenol	6.99	107.00>77.10	18	122.00>107.10	18
23. Benzoic Acid	7.019	122.10>105.10	9	105.10>77.10	15
24. Bis(2-chloroethoxy)methane	7.102	93.00>63.10	9	95.00>65.00	6
25. 2,4-Dichlorophenol	7.223	162.00>63.10	33	164.00>63.10	30
26. 1,2,4-Trichlorobenzene	7.333	180.00>109.00	30	180.00>145.10	18
27. Naphthalene	7.424	128.10>102.10	20	128.10>78.00	20
28. 2,6-Dichlorophenol	7.223	136.00>108.10	27	136.00>134.10	27
29. 4-Chloroaniline	7.484	127.00>65.10	27	127.00>92.10	18
30. Hexachlorobutadiene	7.59	225.00>189.80	21	225.00>155.00	30
31. 4-Chloro-3-methylphenol	8.072	107.00>77.10	18	142.00>107.00	18
32. 2-Methylnaphthalene	8.268	142.10>115.10	28	115.10>89.00	16
33. 1-Methylnaphthalene	8.388	142.10>115.10	28	115.10>89.00	16
34. Hexachlorocyclopentadiene	8.474	237.00>141.00	27	237.00>143.00	27
35. 2,4,6-Trichlorophenol	8.613	196.00>97.00	33	198.00>97.00	30
36. 2,4,5-Trichlorophenol	8.651	196.00>97.00	33	198.00>97.00	30
37. 2-Fluorobiphenyl	8.721	172.00>151.20	27	172.00>146.10	27
38. 2-Chloronaphthalene	8.862	162.00>127.10	18	162.00>77.10	33
39. 2-Nitroaniline	8.979	138.00>92.00	15	138.00>65.10	33
40. 1,4-Dinitrobenzene	9.143	168.00>75.10	30	168.00>92.00	15
41. Dimethylphthalate	9.216	163.00>77.20	15	163.00>133.10	15
42. 1,3-Dinitrobenzene	9.14	168.00>75.00	30	168.00>122.00	12
43. 2,6-Dinitrotoluene	9.281	165.00>90.00	15	165.00>63.10	33
44. Acenaphthylene	9.374	152.10>150.10	28	152.10>126.10	28
45. 3-Nitroaniline	9.484	92.05>65.00	12	138.05>65.00	27
46. Acenaphthene	9.592	152.10>150.10	28	152.10>126.10	28
47. 2,4-Dinitrophenol	9.617	184.05>107.00	12	154.05>107.00	6
48. 4-Nitrophenol	9.689	109.05>81.00	12	109.05>53.10	18
49. 2,4-Dinitrotoluene	9.778	89.05>63.10	18	165.05>119.00	6
50. Dibenzofuran	9.805	168.00>139.10	24	139.00>89.10	21
51. 2,3,5,6-Tetrachlorophenol	9.904	230.00>130.90	36	232.00>132.90	36
52. 2,3,4,6-Tetrachlorophenol	9.958	230.00>130.90	36	232.00>132.90	36
53. Diethylphthalate	10.093	149.00>65.00	30	177.00>149.10	12
54. 4-Chlorophenyl phenyl ether	10.234	141.00>115.20	21	204.00>141.20	21
55. Fluorene	10.23	165.10>163.10	28	165.10>115.10	28
56. 4-Nitroaniline	10.234	138.00>108.10	12	108.00>80.00	12
57. 4,6-Dinitro-2-methylphenol	10.283	198.05>121.00	12	198.05>53.00	27
58. N-Nitrosodiphenylamine (Diphenylamine)	10.376	169.00>167.20	27	168.00>139.00	39
59. Diphenylhydrazine	10.429	77.00>51.20	15	77.00>74.10	33
60. 2,4,6-Tribromophenol	10.524	329.80>141.00	36	331.80>142.90	36
61. 4-Bromophenyl phenyl ether	10.839	250.00>141.10	21	248.00>141.10	18
62. Hexachlorobenzene	10.922	283.80>248.80	24	283.80>213.80	28
63. Pentachlorophenol	11.159	265.90>164.90	26	265.90>166.90	26
64. Phenanthrene	11.421	178.10>176.10	28	178.10>152.10	20
65. Anthracene	11.484	178.10>176.10	28	178.10>152.10	20
66. Carbazole	11.68	167.00>139.20	27	166.00>140.00	18
67. Di-n-butylphthalate	12.131	149.00>93.10	18	149.00>65.10	24
68. Fluoranthene	12.9	202.10>200.10	30	200.10>198.10	30
69. Benzidine	13.062	184.00>156.10	24	184.00>167.10	24
70. Pyrene	13.18	202.10>200.10	30	200.10>198.10	30
71. o-Terphenyl-D14	13.377	244.00>240.10	30	244.00>226.20	18
72. Butylbenzylphthalate	14.012	149.00>65.10	24	149.00>93.10	18
73. Bis(2-ethylhexyl)adipate	14.129	129.00>55.10	21	129.00>101.10	9
74. 3'-Dichlorobenzidine	14.769	212.00>180.10	24	212.00>196.20	21
75. Benz[a]anthracene	14.805	228.10>226.10	32	226.10>224.10	32
76. Bis(2-ethylhexyl)phthalate	14.875	149.00>65.10	24	167.00>149.10	15
77. Chrysene	14.861	228.10>226.10	32	226.10>224.10	32
78. Di-n-octylphthalate	16	149.00>65.10	24	149.00>93.20	18
79. Benzo[b]fluoranthene	16.691	252.10>250.10	36	250.10>248.10	36
80. Benzo[k]fluoranthene	16.746	252.10>250.10	36	250.10>248.10	36
81. Benzo[a]pyrene	17.338	252.10>250.10	36	250.10>248.10	36
82. Dibenz[a,j]acridine	19.26	279.00>277.10	33	279.00>250.00	45
83. Indeno[1,2,3-cd]pyrene	19.754	276.10>274.10	36	274.10>272.10	36
84. Dibenz[a,h]anthracene	19.813	278.10>276.10	36	278.10>274.10	60
85. Benzo[g,h,i]perylene	20.339	276.10>274.10	36	274.10>272.10	36

Figure 2 : La désactivation extrêmement efficace utilisée dans les colonnes RMX-5Sil MS crée une surface exceptionnelle inerte qui produit des pics symétriques pour une large gamme de composés semi-volatils, y compris des composés acides (pentachlorophénol), des composés basiques (benzidine) et des HAP dont l'élution est rapprochée.

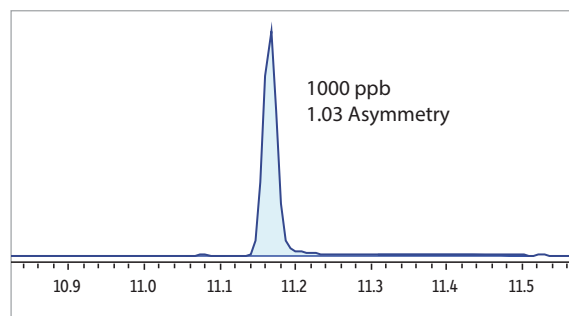
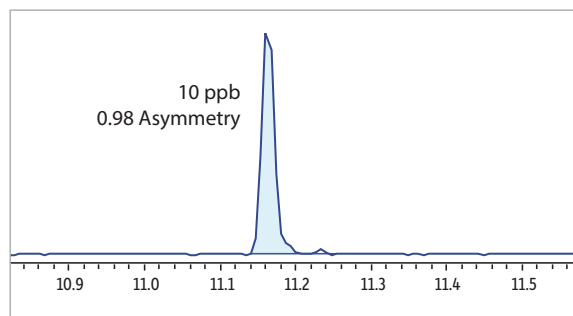
Benzo[b]- and [k]- fluoranthene; 252 --> 250.1 m/z



Benzidine; 184 --> 156.1 m/z



Pentachlorophenol; 265.9 --> 166.9 m/z



Time (min)
GC_EV1535

Column RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (cat.# 17323)
Injection
 Inj. Vol.: 1 µL split (split ratio 5:1)
 Liner: 3.5 mm Topaz single taper inlet liner w/wool (cat.# 23336)
 Inj. Temp.: 275 °C
Oven
 Oven Temp.: 40 °C (hold 1.5 min) to 280 °C at 20 °C/min to 320 °C at 5 °C/min (hold 1 min)
Carrier Gas
 He, constant flow
 Linear Velocity: 39.5 cm/sec @ 40 °C
Detector
 Acquisition Type: SRM/MRM
 Source Temp.: 230 °C
 Transfer Line Temp.: 300 °C
 Analyzer Type: Triple Quadrupole
 Ionization Mode: EI
 Collision Gas: Ar
 Tune Type: PFTBA
 Tune Emission Current: 60 µA
Notes
 Shimadzu Nexis GC-2030 with Shimadzu GCMS-TQ8050 NX ultra-fast mass spectrometer with EI source and UFsweeper high-efficiency collision cell
Acknowledgement
 Shimadzu

Peaks	tr (min)	Transition 1	Collision energy	Transition 2	Collision energy 2
1. Benzidine	13.062	184.00>156.10	24	184.00>167.10	24
2. Benzo[b]fluoranthene	16.691	252.10>250.10	36	250.10>248.10	36
3. Benzo[k]fluoranthene	16.746	252.10>250.10	36	250.10>248.10	36
4. Pentachlorophenol	11.159	265.90>164.90	26	265.90>166.90	26

Performances d'étalonnage

Le Tableau II montre que la combinaison du système GC-MS/MS Shimadzu avec la colonne RMX-5Sil MS ultra-inerte a permis d'atteindre une sensibilité exceptionnelle pour une grande variété de classes de composés semi-volatils à l'état de traces. L'écart-type relatif de la courbe d'étalonnage $\leq 20\%$ était conforme aux objectifs de qualité des données pour l'étalonnage. En outre, la valeur du R^2 , déterminée pour un sous-ensemble représentatif de composés semi-volatils, était $\geq 0,99$ pour tous les composés évalués.

Pour la totalité des composés semi-volatils, les courbes d'étalonnage variaient de 1-1000 ppb à 10-1000 ppb, à part l'acide benzoïque (courbe d'étalonnage : 50-1000 ppb). Cette plage linéaire légèrement plus haute pour l'acide benzoïque était attendue, en raison de sa faible solubilité dans les phases stationnaires de type 5. Enfin, des limites de détection instrumentales très basses ont été atteintes, et se situaient au-dessous de 10 pg pour l'ensemble des composés semi-volatils à l'exception de l'acide benzoïque (14,70 pg) et du 2,4-dinitrophénol (11,53 pg).

Tableau II : Performances d'étalonnage pour l'analyse des composés semi-volatils à l'état de traces sur une colonne RMX-5Sil MS

Compound Name	Retention Time (min)	Calibration Curve %RSE	R ²	Low Point (ppb)	High Point (ppb)	IDL (pg)
N-Nitrosodimethylamine	3.173	16.82		5	1000	2.14
Pyridine	3.276	8.69	0.994	10	1000	3.23
2-Fluorophenol	4.532	15.24		5	1000	0.28
Phenol	5.514	19.25		1	1000	0.70
Phenol-d5	5.5	17.86		1	1000	0.29
Aniline	5.554	9.52	0.993	10	1000	1.43
Bis(2-chloroethyl) ether	5.619	14.33		1	1000	0.42
2-Chlorophenol	5.688	19.78		1	1000	1.28
1,3-Dichlorobenzene	5.863	16.96		1	1000	0.36
1,4-Dichlorobenzene	5.944	17.90		1	1000	0.77
Benzyl alcohol	6.069	17.06		1	1000	0.98
1,2-Dichlorobenzene	6.116	17.32		1	1000	1.13
2-Methylphenol	6.194	19.48		10	1000	1.95
2,2'-oxybis(1-chloropropane)	6.229	19.32		10	1000	4.04
3- and 4-Methylphenol	6.369	19.71		1	1000	1.01
N-Nitrosodi-N-propylamine	6.374	5.38	0.997	10	1000	3.10
Hexachloroethane	6.511	15.67		5	1000	1.36
Nitrobenzene	6.563	12.10	0.996	5	1000	0.81
Nitrobenzene-d5	6.541	17.81		1	1000	0.96
Isophorone	6.846	18.92		1	1000	0.56
2-Nitrophenol	6.941	13.56	0.996	10	1000	1.26
2,4-Dimethylphenol	6.99	19.63		1	1000	0.36
Benzoic acid	7.019	3.84	0.998	50	1000	14.70
Bis(2-chloroethoxy)methane	7.102	14.01		1	1000	0.26
2,4-Dichlorophenol	7.223	18.99		1	1000	0.83
1,2,4-Trichlorobenzene	7.333	10.67		1	1000	0.46
Naphthalene	7.424	8.68		1	1000	0.73
2,6-Dichlorophenol	7.223	18.18		1	1000	0.62
4-Chloroaniline	7.484	13.85	0.998	5	1000	1.34
Hexachlorobutadiene	7.59	13.96		1	1000	0.65
4-Chloro-3-methylphenol	8.072	16.99		1	1000	0.30
2-Methylnaphthalene	8.268	10.57		1	1000	0.63
1-Methylnaphthalene	8.388	18.50		1	1000	0.64
Hexachlorocyclopentadiene	8.474	16.59	0.998	5	1000	2.72
2,4,6-Trichlorophenol	8.613	16.69		5	1000	1.55
2,4,5-Trichlorophenol	8.651	16.98		5	1000	0.76

Tableau II : (suite)

Compound Name	Retention Time (min)	Calibration Curve %RSE	R ²	Low Point (ppb)	High Point (ppb)	IDL (pg)
2-Fluorobiphenyl	8.721	16.31		1	1000	1.05
2-Chloronaphthalene	8.862	14.23		1	1000	0.43
2-Nitroaniline	8.979	17.82	0.996	10	1000	1.33
1,4-Dinitrobenzene	9.143	12.76	0.996	10	1000	8.63
Dimethylphthalate	9.216	18.60		1	1000	0.60
1,3-Dinitrobenzene	9.14	18.88	0.991	10	1000	6.97
2,6-Dinitrotoluene	9.281	19.86	0.997	5	1000	2.06
Acenaphthylene	9.374	11.73		1	1000	0.37
3-Nitroaniline	9.484	18.30	0.995	10	1000	2.89
Acenaphthene	9.592	9.44	0.991	1	1000	2.61
2,4-Dinitrophenol	9.617	7.79	0.995	10	1000	11.53
4-Nitrophenol	9.689	14.01	0.998	10	1000	4.39
2,4-Dinitrotoluene	9.778	14.84	0.999	10	1000	4.30
Dibenzofuran	9.805	9.94		1	1000	0.38
2,3,5,6-Tetrachlorophenol	9.904	16.86		5	1000	2.37
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	9.958	17.72	0.997	5	1000	1.74
Diethylphthalate	10.093	15.97		1	1000	0.67
4-Chlorophenyl phenyl ether	10.234	7.21		1	1000	0.57
Fluorene	10.23	14.54		1	1000	0.37
4-Nitroaniline	10.234	18.81	0.993	10	1000	2.33
4,6-Dinitro-2-methylphenol	10.283	19.99	0.996	10	1000	7.99
N-Nitrosodiphenylamine	10.376	18.03		1	1000	0.53
Diphenylamine	10.376	18.03		1	1000	0.53
Diphenylhydrazine	10.429	14.83		10	1000	3.39
2,4,6-Tribromophenol	10.524	18.55	0.997	5	1000	4.15
4-Bromophenyl phenyl ether	10.839	15.84		1	1000	0.74
Hexachlorobenzene	10.922	12.99		1	1000	0.96
Pentachlorophenol	11.159	16.75	0.997	5	1000	1.14
Phenanthrene	11.421	13.06		1	1000	0.18
Anthracene	11.484	15.30		1	1000	0.92
Carbazole	11.68	14.68		1	1000	0.52
Di-n-butylphthalate	12.131	15.80		5	1000	0.25
Fluoranthene	12.9	10.80		1	1000	0.26
Benzidine	13.062	19.24	0.998	10	1000	1.43
Pyrene	13.18	10.13		1	1000	0.54
o-Terphenyl-D14	13.377	13.45		1	1000	0.62
Butylbenzylphthalate	14.012	15.67		5	1000	0.76
Bis(2-ethylhexyl)adipate	14.129	18.95	0.994	10	1000	1.15
3'3'-Dichlorobenzidine	14.769	17.70	0.996	10	1000	1.76
Benz[a]anthracene	14.805	11.61		1	1000	0.38
Bis(2-ethylhexyl)phthalate	14.875	19.67		5	1000	0.58
Chrysene	14.861	8.91		1	1000	0.34
Di-n-octylphthalate	16	18.78	0.998	5	1000	0.49
Benzo[b]fluoranthene	16.691	11.15		1	1000	0.41

Tableau II : (suite)

Compound Name	Retention Time (min)	Calibration Curve %RSE	R ²	Low Point (ppb)	High Point (ppb)	IDL (pg)
Benzo[k]fluoranthene	16.746	13.09		1	1000	0.50
Benzo[a]pyrene	17.338	12.32		1	1000	0.24
Dibenz[a,j]acridine	19.26	19.92		1	1000	0.60
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	19.754	15.17		1	1000	0.71
Dibenz[a,h]anthracene	19.813	13.06		1	1000	0.56
Benzo[g,h,i]perylene	20.339	10.79		1	1000	0.50

Conclusion

Cette étude a confirmé que les colonnes RMX-5Sil MS étaient adéquates pour l'analyse des composés semi-volatils à l'état de traces (moins d'une dizaine de ppb) par GC-MS/MS. La colonne a montré une inertie vis-à-vis d'une grande variété de compositions chimiques (acides, bases, et composés neutres) et a généré d'excellentes courbes d'étalonnages linéaires. La forme et la symétrie des pics sont restées intactes, même à des faibles concentrations auxquelles les composés actifs sont particulièrement difficiles à analyser. La plupart des composés (98 %) ont atteint des limites de détection instrumentales (IDLs) inférieures à 10pg, des gammes d'étalonnage de 1, 5 ou 10 ppb à 1000 ppb et des courbes d'étalonnage présentant un écart-type relatif ≤ 20 %

Références

1. U.S. Environmental Protection Agency, Method 8270E, Semivolatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry, June 2018. https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/method_8270e_update_vi_06-2018_0.pdf
2. U.S. Environmental Protection Agency, Method 3511 (SW-846), Organic compounds in water by microextraction, July 2014. <https://www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-3511-organic-compounds-water-microextraction>

Produits associés

Colonne capillaire GC RMX-5Sil MS

Réf.	Nom du produit	Qté
17323	Colonne capillaire RMX-5Sil MS, L 30 m, DI 0,25 mm, 0,25 µm	L'unité



Insert Topaz, Gooseneck Splitless

Référence	Nom du produit	Qté
23336	Insert Topaz, Gooseneck Splitless, 3.5 mm x 5.0 x 95, pour GC Shimadzu 17A, 2010, 2014 et 2030, avec laine de quartz (en bas), Désactivation Premium	L'unité



Vous avez besoin d'aide pour une demande de devis, un achat, etc. ?

Contactez-nous !

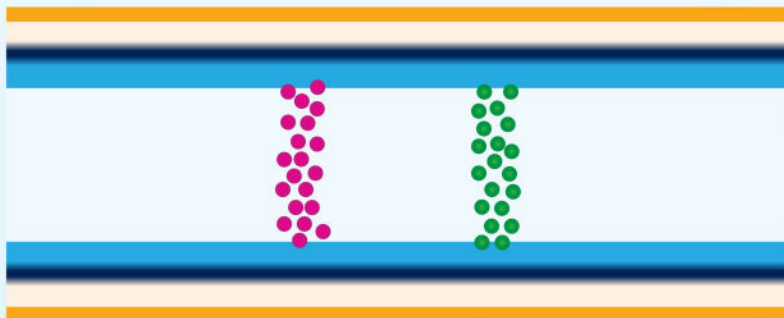


Pourquoi choisir les colonnes RMX ?

La grande efficacité de la désactivation TriMax protège les analytes des interactions avec la surface et améliore la forme des pic et la sensibilité pour une grande variété de compositions chimiques.



Désactivation TriMax

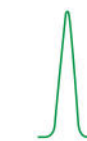
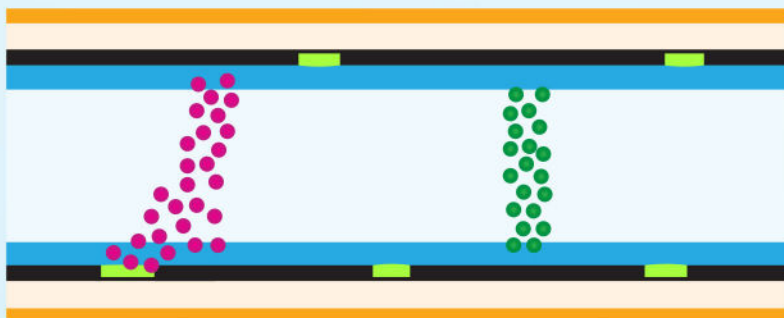


Composé
inactif



Composé
actif

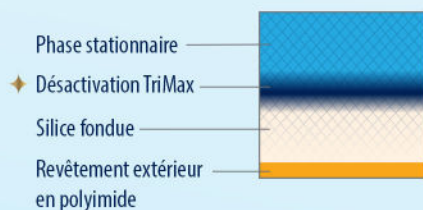
Autre Désactivation



Composé
inactif



Composé
actif



- Composés inactifs :
alkanes, alcènes, alcynes, etc.
- Composés actifs :
acides, bases, alcools, esters, éthers, etc.
- Site actif résiduel

Découvrez
les colonnes RMX !

