

Neue Wege zur effizienten Spurenanalyse halbflüchtiger Verbindungen

Mit den hochinerten RMX-5Sil-MS-Säulen erreichen Sie hohe Datenqualität für ein großes Spektrum an Verbindungen.

Von Erica Pack, Chris English, Ramkumar Dhandapani, Colton Myers

- Eine neue Dimension der Inertheit: Die innovative TriMax-Deaktivierung schafft einen bislang unerreichten, hochinerten Probenflussweg für eine Methode mit 150 Verbindungen – einschließlich Säuren, Basen und neutraler Analyten.
- Methodenkonsolidierung ohne Kompromisse bei der Empfindlichkeit: Maximale Inertheit sorgt für exzellente Peakformen bei 150 halbflüchtige Verbindungen und ermöglicht pg-Nachweisgrenzen in einer einzigen, konsolidierten Methode.
- 150-Komponenten-Methode sofort nutzbar – oder in Sekunden angepasst: Nutzen Sie unseren kostenlosen virtuellen EZGC-Chromatogram-Modeler – ohne zeitintensive Laborarbeit.



Die Analyse halbflüchtiger Verbindungen ist weltweit eine grundlegende Applikation in Umweltprüflabors. Da sich halbflüchtige Verbindungen in Zusammensetzung und Reaktivität stark unterscheiden, werden sie häufig auf unterschiedlichen Säulen analysiert. Könnte man diese Anwendungen auf einer einzigen Säule zusammenführen, ließe sich der Analyseaufwand deutlich reduzieren. Ob das gelingt, entscheidet die Wirksamkeit der GC-Säulendeaktivierung. Herkömmliche Deaktivierungsverfahren sind meist auf bestimmte Verbindungsklassen optimiert und stoßen bei chemisch unterschiedlichen Analyten schnell an ihre Grenzen.

Mit der TriMax-Deaktivierungstechnologie hat Restek eine universell wirksame Lösung der nächsten Generation entwickelt, die selbst bei Methoden mit bis zu 150 Säuren, Basen und neutralen Verbindungen eine unerreichte Systeminertheit bietet – nachweislich leistungsfähiger als Premium-Säulen führender Mitbewerber [1]. Diese Technologie bildet die Grundlage aller RMX-Säulen.

Eine kürzlich veröffentlichte Studie zeigte, dass RMX-5Sil-MS-Säulen über ein breites Spektrum halbflüchtiger Verbindungsklassen hinweg symmetrischere Peakformen liefern, sodass mehr Verbindungen die Datenanforderungen an Linearität und Wiederfindung erfüllen [2]. Die vorliegende Anwendung greift diese Ergebnisse auf und entwickelt sie weiter: Durch optimierte Analysebedingungen wurde die Methode auf 150 häufig untersuchte halbflüchtige Verbindungen ausgeweitet, einschließlich interner Standards und Surrogate (Abbildung 1).

Wie Abbildung 2 zeigt, liefern die RMX-5Sil-MS-Säulen auch im Spurenbereich (0,1–10 pg on column) über alle Verbindungsklassen hinweg überzeugende chromatografische Ergebnisse. Das gilt für reaktive saure Verbindungen wie Pentachlorphenol und 2,4-Dinitrophenol ebenso wie für basische Analyten wie Pyridin und Benzidin. Gerade bei diesen Verbindungen ist die Einhaltung von Systemtauglichkeitskriterien oft kritisch. Zudem lassen sich mit der RMX-5Sil-MS-Säule auch neutrale polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe trennen, die sonst nur schwer aufzulösen sind, wie etwa Benzo[b]- und Benzo[k]fluoranthen.

Die konsolidierte Methode zur Spurenanalyse halbflüchtiger Verbindungen basiert auf einer Analyten-Liste von 150 praxisrelevanten Verbindungen (Kat.-Nr. 31907) und zeigt wie effektiv die RMX-5Sil MS über den gesamten Bereich ist. Mit dem kostenlosen EZGC Chromatogram Modeler von Restek entwickeln Sie daraus in wenigen Schritten eine Methode, die exakt auf Ihre Analytliste und Ihre bevorzugten Säulendimensionen abgestimmt ist.

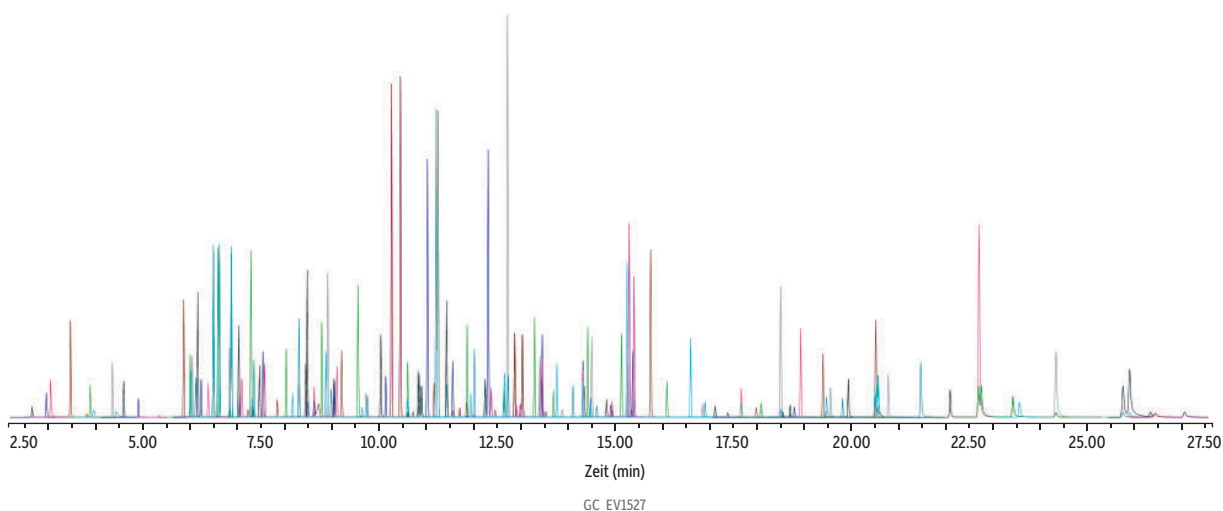
Optimierte Methodenbedingungen auf Knopfdruck

Tragen Sie Ihre Zielanalyten in den kostenlosen EZGC Chromatogram Modeler ein und sehen Sie sofort, wie daraus eine optimierte GC-Methode entsteht – passgenau für Ihre Zielanalyten und Säulendimensionen.

Probieren Sie es jetzt aus!



Abbildung 1: Erweiterte Methode für die Analyse halbflüchtiger Verbindungen im Spurenbereich, gezeigt für 150 halbflüchtige Verbindungen, Surrogate und interne Standards bei 100 ppb (10 pg on-column)



Säule
Standard/Probe

RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (Art.-Nr. 17323)

SVOC MegaMix 150-Kit (Art.-Nr. 31907)
Überarbeitetes Gemisch interner Standards für halbflüchtige Verbindungen (Art.-Nr. 31886)
Basenneutrales Surrogatgemisch (4/89 SOW) (Art.-Nr. 31024)
Säuresurrogatgemisch (4/89 SOW) (Art.-Nr. 31025)
Dichlormethan
100 ppb

Lösemittel:
Konz.:
Injektion
Inj. Vol.:
Liner:
Inj. Temp.:
Split Vent Flussrate:

1 µL Splitinjektion (Splitverhältnis 10:1)
Topaz 4.0 mm ID Precision Liner m. Glaswolle (Art.-Nr. 23267)
280 °C
12 mL/min

Ofen
Ofentemperatur:
Trägergas
Flussrate:
Detektor
Ionenquellentemperatur:
Transferleitungs-Temp.:
Analysatortyp:
Ionisierungsmodus:
Kollisionsgas:
Tuningtyp:
Einstellung des Emissionsstroms:
Gerät
Probenvorbereitung

40 °C (1 min) auf 280 °C mit 12 °C/min auf 310 °C mit 3 °C/min (1 min)
He, konstanter Fluss
1.2 mL/min bei 40 °C
SRM/MRM
330 °C
280 °C
Dreifach-Quadrupol
EI
Ar
PFTBA
70 µA
Thermo Scientific TSQ 8000 Triple Quadrupole GC-MS
Die Standards wurden kombiniert und auf eine Konzentration von 100 ppb verdünnt.

Peaks	t _R (min)	Konz. (ng/mL)	Masse 1	Produkt 1	Kollisions- energie 1	Masse 2	Produkt 2	Kollisions- energie 2
1. 1,4-Dioxan	2.71	10	58	28	6	88	28	14
2. N-Nitrosodimethylamin	3.02	10	74	44	6	74	42	16
3. Pyridin	3.08	10	79	52	12	52	26	18
4. Ethylmethacrylat	3.51	10	69	41	6	99	43	14
5. 2-Picolin	3.91	10	93	66	12	93	65	18
6. N-Nitrosomethylethylamin	4	10	88	71	6	88	42	16
7. Methylmethansulfonat	4.39	10	80	65	8	80	48	28
8. Acrylamin	4.44	10	71	55	6	71	44	22
9. 2-Fluorphenol	4.62	10	112	92	6	92	63	14
10. N-Nitrosodiethylamin	4.94	10	102	85	6	102	44	10
11. Ethylmethansulfonat	5.38	10	109	45	10	109	79	6
12. Benzaldehyd	5.88	10	105	77	10	105	51	26
13. Phenol-d6	6.02	10	99	71	8	71	42	16
14. Phenol	6.04	10	94	66	10	94	39	30
15. Anilin	6.07	10	93	66	10	93	65	20
16. Pentachlorethan	6.14	10	167	132	14	167	95	32
17. Bis-(2-Chlorethyl)ether	6.18	10	93	63	6	63	27	10
18. 2-Chlorphenol	6.25	10	128	64	14	128	63	24
19. Decan	6.4	10	85	43	6	71	43	6
20. 1,3-Dichlorbenzol	6.51	10	146	111	14	146	75	24
21. 1,4-Dichlorbenzol-d4	6.61	10	150	111	14	150	76	38
22. 1,4-Dichlorbenzol	6.63	10	146	111	14	146	75	24
23. Benzylalkohol	6.85	10	108	79	12	108	77	24
24. 1,2-Dichlorbenzol	6.89	10	146	111	12	111	50	36
25. Inden	7.05	10	115	89	16	116	89	28
26. 2-Methylphenol	7.06	10	108	80	8	108	77	24
27. 2,2'-Oxybis(1-chlorpropan)	7.11	10	121	45	6	77	51	14
28. N-Nitrosopyrrolidin	7.28	10	100	43	8	100	55	6
29. Acetophenon	7.31	10	105	77	12	105	51	26
30. 3- und 4-Methylphenol	7.33	10	70	43	6	107	77	26
31. N-Nitrosomorpholin	7.331	10	116	86	6	116	56	10
32. o-Toluidin	7.37	10	106	79	8	107	77	26
33. Hexachlorethan	7.49	10	201	166	12	201	131	30
34. Nitrobenzol-d5	7.57	10	128	82	12	82	54	12
35. Nitrobenzol	7.62	10	123	77	10	123	51	30
36. N-Nitrosopiperidin	7.88	10	114	84	6	114	97	6
37. Isophoron	8.05	10	138	82	8	82	54	6

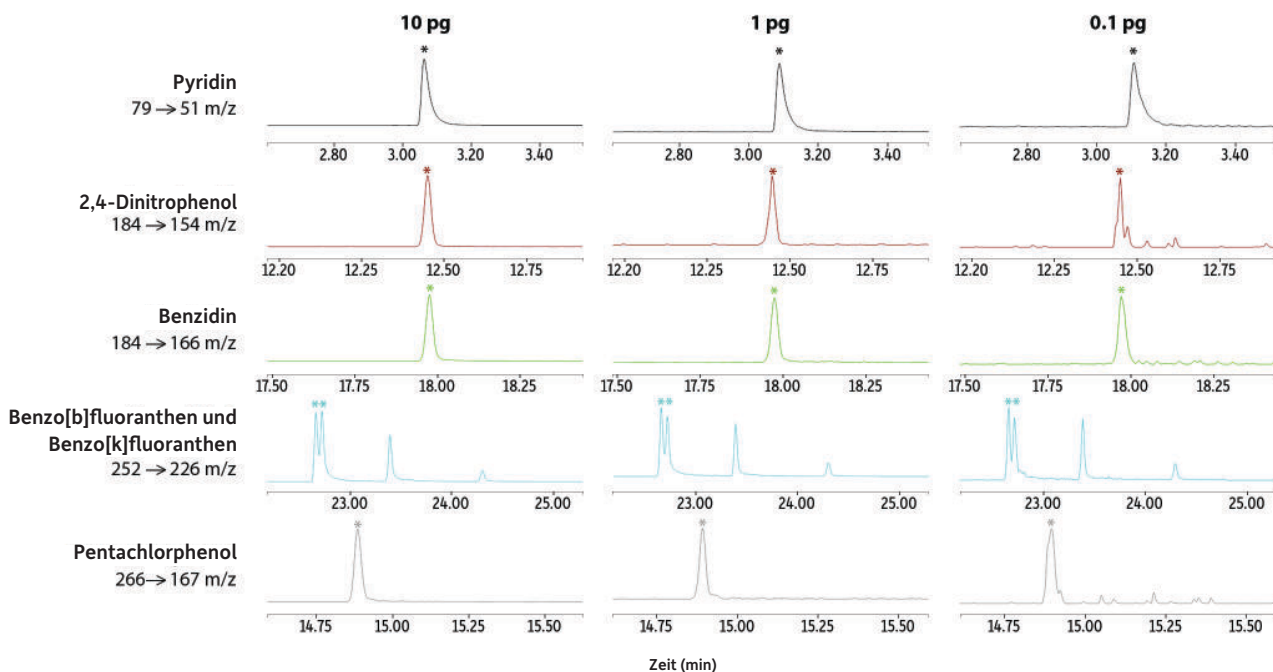
Abbildung 1: (Fortsetzung)

Peaks	t _r (min)	Konz. (ng/mL)	Masse 1	Produkt 1	Kollisions- energie 1	Masse 2	Produkt 2	Kollisions- energie 2
38. 2-Nitrophenol	8.19	10	139	109	8	139	81	12
39. Benzoesäure	8.31	10	122	77	20	105	77	10
40. 2,4-Dimethylphenol	8.32	10	122	107	12	122	77	26
41. O,O,O-Triethylphosphorthioat	8.46	10	121	65	10	198	114	12
42. Bis(2-Chlorethoxy)methan	8.5	10	63	27	12	93	63	6
43. 2,4-Dichlorphenol	8.64	10	98	63	8	162	98	12
44. Phentermin	8.78	10	58	42	22	134	91	20
45. 1,2,4-Trichlorbenzol	8.8	10	180	145	12	180	109	24
46. Naphthalin-d8	8.89	10	136	134	14	136	84	20
47. Naphthalin	8.92	10	128	102	16	129	103	14
48. α-Terpineol	9	10	136	121	8	136	93	10
49. 4-Chloranilin	9.06	10	127	100	10	127	65	20
50. 2,6-Dichlorphenol	9.07	10	162	126	8	164	63	26
51. Hexachlorpropen	9.12	10	213	119	18	215	119	18
52. Hexachlorbutadien	9.21	10	225	190	14	260	190	26
53. Chinolin	9.56	10	129	102	16	129	76	26
54. Caprolactam	9.65	10	113	85	6	113	56	10
55. 1,4-Phenylendiamin	9.73	10	108	81	10	108	80	20
56. N-Nitrosodibutylamin	9.76	10	116	99	6	116	74	8
57. 4-Chlor-3-methylphenol	10.05	10	142	107	12	142	77	26
58. Isosafrol I	10.14	10	131	103	8	162	104	12
59. 2-Methylnaphthalin	10.27	10	141	115	16	141	89	30
60. 1-Methylnaphthalin	10.46	10	141	115	16	141	89	30
61. 1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	10.61	10	216	181	14	216	108	36
62. Hexachlorpentadien	10.62	10	272	237	12	237	143	22
63. 2,3-Dichloranilin	10.83	10	161	90	16	163	90	18
64. 2,4,6-Trichlorphenol	10.85	10	132	97	10	196	97	24
65. 2,4,5-Trichlorphenol	10.95	10	132	97	10	196	97	24
66. 2-Fluorbiphenyl	11.03	10	172	171	12	172	170	22
67. 2-Chlornaphthalin	11.15	10	162	127	16	162	77	30
68. Isosafrol II	11.17	10	131	103	10	162	104	12
69. Safrol	11.2	10	162	127	16	131	103	10
70. Biphenyl	11.21	10	154	152	22	153	126	32
71. 1-Chlornaphthalin	11.25	10	162	127	16	127	77	16
72. o-Nitroanilin	11.43	10	138	92	12	138	65	22
73. Diphenylether	11.43	10	170	142	10	141	115	14
74. 1,4-Naphthochinon	11.57	10	158	130	8	158	102	14
75. 1,2-Dinitrobenzol	11.86	10	122	75	12	168	75	20
76. 1,3-Dinitrobenzol	11.87	10	168	75	20	76	50	10
77. Diphenylphthalat	11.87	10	163	133	8	163	77	20
78. 1,6-Dinitrotoluol	11.95	10	165	148	8	165	63	20
79. 1,4-Dinitrobenzol	12.01	10	168	51	14	76	63	6
80. Acenaphthylen	12.02	10	152	126	24	152	76	36
81. 3-Nitroanilin	12.25	10	92	65	8	138	65	20
82. Acenaphthen-d10	12.32	10	164	162	14	164	160	32
83. Acenaphthen	12.37	10	153	126	36	153	77	38
84. 2,4-Dinitrophenol	12.46	10	184	154	6	184	107	10
85. 4-Nitrophenol	12.65	10	139	109	6	139	81	14
86. Pentachlorbenzol	12.66	10	250	215	16	250	142	38
87. Dibenzofuran	12.73	10	168	139	22	139	63	30
88. 2,4-Dinitrotoluol	12.74	10	165	119	6	165	63	22
89. 1-Naphthylamin	12.88	10	143	116	10	143	115	22
90. 2,3,5,6-Tetrachlorphenol	12.91	10	232	168	12	234	133	26
91. 2,3,4,6-Tetrachlorphenol	13	10	232	168	12	234	131	24
92. 2-Naphthylamin	13.03	10	143	116	10	143	115	22
93. Diethylphthalat	13.3	10	177	149	8	149	65	20
94. Hexadecan	13.41	10	85	43	6	99	41	14
95. Fluoren	13.41	10	165	139	26	167	166	14
96. Zinophos	13.45	10	143	79	10	107	52	20
97. 5-Nitro-o-toluidin	13.45	10	152	106	10	152	77	24
98. 4-Nitroanilin	13.46	10	138	108	8	138	80	18
99. 4-Chlorphenylphenylether	13.46	10	204	77	22	141	115	14
100. 4,6-Dinitro-2-methylphenol	13.54	10	198	168	6	198	121	10
101. Diphenylamin	13.7	10	169	66	22	169	77	30
102. Azobenzol	13.76	10	182	105	6	182	77	12
103. 2,4,6-Tribromphenol	13.88	10	330	222	20	332	143	34
104. Sulfotepp	14.1	10	202	146	10	322	146	24
105. 1,3,5-Trinitrobenzol	14.23	10	213	167	8	213	74	38
106. Diallat 1	14.31	10	86	43	6	234	150	16
107. Phorat	14.32	10	75	47	8	121	47	26
108. Phenacetin	14.35	10	179	137	8	179	109	14
109. 4-Bromphenylphenylether	14.41	10	248	141	14	141	115	12
110. Diallat 2	14.48	10	234	150	16	86	43	6
111. Hexachlorbenzol	14.5	10	284	249	14	288	216	26
112. Dimethoat	14.6	10	93	63	8	125	47	14
113. Atrazin	14.82	10	200	122	8	215	200	8
114. Pentachlorphenol	14.9	10	266	167	22	270	169	22
115. 4-Aminobiphenyl	14.93	10	168	141	8	168	167	10

Abbildung 1: (Fortsetzung)

Peaks	t _R (min)	Konz. (ng/mL)	Masse 1	Produkt 1	Kollisions- energie 1	Masse 2	Produkt 2	Kollisions- energie 2
116. Pentachlornitrobenzol	14.93	10	295	265	8	237	143	20
117. Propyzamid	15.13	10	173	145	14	254	191	16
118. Phenanthren-d10	15.24	10	188	160	20	184	154	32
119. Octadecan	15.27	10	85	43	6	99	41	14
120. Phenanthren	15.29	10	178	152	18	178	151	32
121. Dinoseb	15.34	10	163	116	14	240	117	24
122. Disulfoton	15.36	10	88	60	6	97	65	16
123. Anthracen	15.39	10	178	152	18	178	151	32
124. Carbazol	15.741	10	167	166	12	167	139	24
125. Methylparathion	16.08	10	263	109	10	263	79	24
126. Di-n-butylphthalat	16.58	10	149	121	12	149	65	20
127. 4-Nitrochinolin-N-oxid	16.83	10	190	160	8	101	75	10
128. Ethylparathion	16.89	10	109	81	10	291	81	26
129. Methapyrilen	17.1	10	97	53	16	190	97	14
130. Isodrin	17.36	10	261	226	16	261	191	28
131. Fluoranthren	17.65	10	202	176	26	184	156	18
132. Fluoranthren	17.65	10	202	152	30	200	174	22
133. Benzinidin	17.99	10	184	166	16	200	149	34
134. Pyren	18.08	10	200	150	26	212	208	36
135. p-Terphenyl-d14	18.5	10	244	242	14	244	240	22
136. Aramit 1	18.55	10	319	185	6	175	107	14
137. Aramit 2	18.7	10	185	63	12	319	185	6
138. p-Dimethylaminoazobenzol	18.79	10	225	148	6	120	77	16
139. Chlorobenzilat	18.93	10	251	139	12	251	111	30
140. Famfur	19.4	10	218	109	14	125	79	6
141. 3,3'-Dimethylbenzidin	19.46	10	211	196	8	211	195	16
142. Kepon	19.47	10	272	237	12	237	143	22
143. Benzylbutylphthalat	19.56	10	206	149	8	149	121	10
144. Bis(2-ethylhexyl)adipat	19.81	10	129	55	14	129	83	8
145. 2-Acetylaminofluoren	19.93	10	223	181	10	181	152	34
146. Benz[a]anthracen	20.5	10	228	202	22	226	200	28
147. Chrysen-d12	20.51	10	240	238	14	240	236	30
148. 3,3'-Dichlorbenzidin	20.51	10	252	181	22	252	182	20
149. 4,4'-Methylenbis(2-chloranilin)	20.53	10	231	195	16	266	231	12
150. Chrysen	20.56	10	228	202	22	228	201	36
151. Bis(2-ethylhexyl)phthalat	20.78	10	167	149	8	149	121	14
152. 6-Methylchrysen	21.46	10	242	226	28	239	213	26
153. Di-n-octylphthalat	22.08	10	149	121	12	149	93	16
154. Benzo[b]fluoranthren	22.68	10	252	226	22	250	224	24
155. 7,12-Dimethylbenz[a]anthracen	22.69	10	256	241	12	241	226	14
156. Benzo[k]fluoranthren	22.74	10	252	226	22	250	224	24
157. Benzo[a]pyren	23.41	10	252	226	22	250	224	26
158. Perylen-d12	23.55	10	264	262	20	264	260	34
159. 3-Methylcholanthren	24.32	10	268	253	14	252	226	22
160. Dibenz(a,h)acridin	25.8	10	279	252	34	278	250	24
161. Dibenz(a,j)acridin	25.88	10	279	277	30	278	250	26
162. Indeno[1,2,3-cd]pyren	26.32	10	138	125	12	276	250	30
163. Dibenz[a,h]anthracen	26.43	10	139	126	8	139	113	14
164. Benzo[ghi]perylen	27.05	10	138	125	12	138	124	28

Abbildung 2: Auch im Spurenbereich unterstützen RMX-5Sil-MS-Säulen eine hohe Datenqualität für chemisch anspruchsvolle halbflüchtige Verbindungen.



GC_EV1526

Säule	RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (Art.-Nr. 17323)
Standard/Probe	SVOC MegaMix 150-Kit (Art.-Nr. 31907) Überarbeitetes Gemisch interner Standards für halbflüchtige Verbindungen (Art.-Nr. 31886) Basenneutrales Surrogatgemisch (4/89 SOW) (Art.-Nr. 31024) Säuresurrogatgemisch (4/89 SOW) (Art.-Nr. 31025)
Lösemittel:	Dichlormethan
Konz.:	1, 10, 100 ppb
Injektion	
Inj. Vol.:	1 µL Splitinjektion (Splitverhältnis 10:1)
Liner:	Topaz 4.0 mm ID Precision Liner m. Glaswolle (Art.-Nr. 23267)
Inj. Temp.:	280 °C
Split Vent Flussrate:	12 mL/min
Ofen	
Ofentemperatur:	40 °C (1 min) auf 280 °C mit 12 °C/min auf 310 °C mit 3 °C/min (1 min)
Trägergas	He, konstanter Fluss
Flussrate:	1.2 mL/min bei 40 °C
Detektor	SRM/MRM
Ionenquellentemperatur:	330 °C
Transferleitungs-Temp.:	280 °C
Analysatortyp:	Dreifach-Quadrupol
Ionisierungsmodus:	El
Kollisionsgas:	Ar
Tuningtyp:	PFTBA
Einstellung des Emissionsstroms:	70 µA
Gerät	Thermo Scientific TSQ 8000 Triple Quadrupole GC-MS

Literaturhinweise

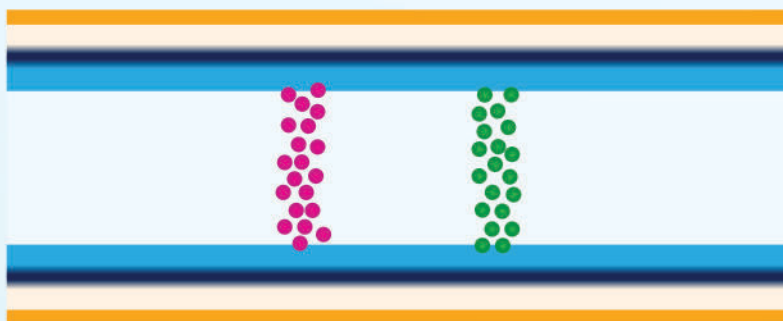
1. Broschüre zu RMX GC-Säulen, GNBR4923-UNV, Restek Corporation, 2026.
2. E. Pack, C. English, R. Dhandapani, and C. Myers, Increase lab efficiency with a consolidated trace-level semivolatiles method, Featured application note, EVFA5253, Restek Corporation, 2025.

Was macht RMX-Säulen besser?

Die hochwirksame TriMax-Deaktivierung schützt Analyten vor Wechselwirkungen mit der Oberfläche und verbessert die Peakform sowie die analytische Empfindlichkeit für eine Vielzahl von Verbindungen mit unterschiedlichen chemischen Eigenschaften



TriMax-Deaktivierung

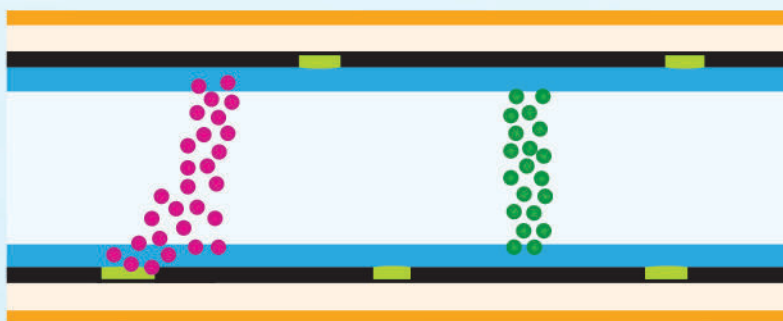


Inaktiv



Aktiv

Deaktivierung ohne TriMax



Inaktiv



Aktiv



- Inaktive Verbindungen:
Alkane, Alkene, Alkine usw.
- Aktive Verbindungen:
Säuren, Basen, Alkohole, Ester, Ether usw.
- Verbleibende aktive Stelle

Erfahren Sie noch heute
mehr über RMX-Säulen!



Vorgestellte Produkte

RMX-5Sil MS GC-Kapillarsäule

Art.-Nr.	Produktname	Einheiten
17323	RMX-5Sil MS GC-Kapillarsäule, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm	1



Topaz Precision Inlet Liner

Art.-Nr.	Produktname	Einheiten
23267	Topaz, Precision Inlet Liner, 4.0 mm x 6.3 x 78.5, für Thermo TRACE 1300/1310, 1600/1610 GCs m. SSL Inlets, m. Quarzwolle, Premium-Deaktivierung	5er Pck.



Elektronisches Lecksuchgerät von Restek

Art.-Nr.	Produktname	Einheiten
28500	Elektronisches Lecksuchgerät von Restek (inkl. Tragetasche, Universal-AC-Netzadapter [USA, Großbritannien, Europa, Australien, Japan], ca. 1.8 m langes USB-Ladekabel)	1



Benötigen Sie Hilfe bei der Auswahl von Anwendungen oder Produkten?

Kontaktieren Sie uns!



Benötigen Sie Hilfe bei Angeboten, Einkauf und mehr?

Kontaktieren Sie uns!



SVOC MegaMix 150-Kit, 1 mL/Ampulle; 6 Ampullen/Kit

Enthält jeweils eine Ampulle der folgenden Verbindungen.

Art.-Nr. 31850: 8270 MegaMix

Jeweils 1000 µg/mL in Methylenchlorid (3-Methylphenol und 4-Methylphenol zu 500 µg/mL), 1 mL/Ampulle

Acenaphthen (83-32-9)
Acenaphthylen (208-96-8)
Anilin (62-53-3)
Anthracen (120-12-7)
Azobenzol (103-33-3)*
Benz[a]anthracen (56-55-3)
Benzo[a]pyren (50-32-8)
Benzo[b]fluoranthren (205-99-2)
Benzo[g,h,i]perylene (191-24-2)
Benzo[k]fluoranthren (207-08-9)
Benzylalkohol (100-51-6)
Benzylbutylphthalat (85-68-7)
Bis(2-chlorethoxy)methan (111-91-1)
Bis(2-chlorethyl)ether (111-44-4)
Bis(2-ethylhexyl)adipat (103-23-1)
Bis(2-ethylhexyl)phthalat (117-81-7)
4-Bromphenylphenylether (101-55-3)
Carbazol (86-74-8)
4-Chloranilin (106-47-8)
4-Chlor-3-methylphenol (59-50-7)
2-Chlornaphthalin (91-58-7)
2-Chlorphenol (95-57-8)
4-Chlorphenylphenylether (7005-72-3)
Chrysen (218-01-9)
Dibenz[a,h]anthracen (53-70-3)
Dibenzofuran (132-64-9)
1,2-Dichlorbenzol (95-50-1)
1,3-Dichlorbenzol (541-73-1)
1,4-Dichlorbenzol (106-46-7)
2,4-Dichlorphenol (120-83-2)
Diethylphthalat (84-66-2)
2,4-Dimethylphenol (105-67-9)
Dimethylphthalat (131-11-3)
Di-n-butylphthalat (84-74-2)
1,2-Dinitrobenzol (528-29-0)
1,3-Dinitrobenzol (99-65-0)
1,4-Dinitrobenzol (100-25-4)
4,6-Dinitro-2-methylphenol (Dinitro-o-Cresol) (534-52-1)
2,4-Dinitrophenol (51-28-5)
2,4-Dinitrotoluol (121-14-2)
2,6-Dinitrotoluol (606-20-2)
Di-n-octylphthalat (117-84-0)
Diphenylamin (122-39-4)†
Fluoranthren (206-44-0)
Fluoren (86-73-7)
Hexachlorbenzol (118-74-1)
Hexachlorbutadien (87-68-3)
Hexachlorcyclopentadien (77-47-4)
Hexachlorethan (67-72-1)
Indeno[1,2,3-cd]pyren (193-39-5)
Isophoron (78-59-1)
1-Methylnaphthalin (90-12-0)
2-Methylnaphthalin (91-57-6)
2-Methylphenol (o-Cresol) (95-48-7)
3-Methylphenol (m-Cresol) (108-39-4)
4-Methylphenol (p-Cresol) (106-44-5)
Naphthalin (91-20-3)
2-Nitroanilin (88-74-4)
3-Nitroanilin (99-09-2)

4-Nitroanilin (100-01-6)
Nitrobenzol (98-95-3)
2-Nitrophenol (88-75-5)
4-Nitrophenol (100-02-7)
N-Nitrosodimethylamin (62-75-9)
N-Nitroso-di-n-propylamin (621-64-7)
2,2'-Oxybis(1-chlorpropan) (108-60-1)
Pentachlorphenol (87-86-5)
Phenanthren (85-01-8)
Phenol (108-95-2)
Pyren (129-00-0)
Pyridin (110-86-1)
2,3,4,6-Tetrachlorphenol (58-90-2)
2,3,5,6-Tetrachlorphenol (935-95-5)
1,2,4-Trichlorbenzol (120-82-1)
2,4,5-Trichlorphenol (95-95-4)
2,4,6-Trichlorphenol (88-06-2)

Art.-Nr. 31909: SVOC-Ergänzungen

Jeweils 1000 µg/mL in Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

Acrylamid (79-06-1)
Benzidin (92-87-5)
n-Decan (C10) (124-18-5)
Dibenz(a,h)acridin (226-36-8)
2,3-Dichloranilin (608-27-5)
3,3'-Dichlorbenzidin (91-94-1)
Dimethoat (60-51-5)
Dinoseb (88-85-7)
Disulfoton (298-04-4)
Famphur (52-85-7)
n-Hexadecan (C16) (544-76-3)
Inden (95-13-6)
Methylparathion (298-00-0)
6-Methylchrysen (1705-85-7)
4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin) (101-14-4)
n-Octadecan (C18) (593-45-3)
Parathion (Ethylparathion) (56-38-2)
Phorast (298-02-2)
Chinolin (91-22-5)
Sulfotepp (3689-24-5)
α-Terpineol (98-55-5)
O,O,O-Triethylphosphorthioat (126-68-1)
Zalophus (Thionazin) (297-97-2)

Art.-Nr. 32459: Anhang IX Gemisch Nr. 1, überarbeitet

Jeweils 2000 µg/mL in Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

2-Acetylaminofluoren (53-96-3)
4-Aminobiphenyl (92-67-1)
p-Dimethylaminoazobenzol (60-11-7)
3,3'-Dimethylbenzidin (o-Tolidin) (119-93-7)
α,α-Dimethylphenethylamin (Phentermin) (122-09-8)
1-Naphthylamin (1-Aminonaphthalin) (134-32-7)
2-Naphthylamin (2-Aminonaphthalin) (91-59-8)
N-Nitrosodibutylamin (924-16-3)
N-Nitrosodiethylamin (55-18-5)
N-Nitrosomethylethylamin (10595-95-6)
N-Nitrosomorpholin (59-89-2)
N-Nitrosopiperidin (100-75-4)
N-Nitrosopyrrolidin (930-55-2)
5-Nitro-o-toluidin (99-55-8)
1,4-Phenylendiamin (106-50-3)
2-Picolin (109-06-8)
o-Toluidin (95-53-4)

Art.-Nr. 32460: Methapyrien

2000 µg/mL in Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle
Methapyrienhydrochlorid (135-23-9)

Art.-Nr. 31806: Anhang IX Gemisch Nr. 2

Jeweils 1000 µg/mL in Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

Acetophenon (98-86-2)
Aramit (140-57-8)
Atrazin (1912-24-9)
Benzaldehyd (100-52-7)
Biphenyl (92-52-4)
ε-Caprolactam (105-60-2)
Chlorbenzilat (510-15-6)
1-Chlornaphthalin (90-13-1)
Diallat (2303-16-4)
Dibenz[a,j]acridin (224-42-0)
2,6-Dichlorphenol (87-65-0)
7,12-Dimethylbenz[a]anthracen (57-97-6)
1,4-Dioxan (123-91-1)
Diphenylether (101-84-8)
Ethylmethacrylat (97-63-2)
Ethylmethansulfonat (62-50-0)
Hexachlorpropen (1888-71-7)
Isodrin (465-73-6)
Isosafrol (cis & trans) (120-58-1)
Kepon (143-50-0)
3-Methylcholanthren (56-49-5)
Methylmethansulfonat (66-27-3)
1,4-Naphthochinon (130-15-4)
4-Nitrochinolin-N-oxid (56-57-5)
Pentachlorbenzol (608-93-5)
Pentachlorethan (76-01-7)
Pentachlornitrobenzol (Quintozen) (82-68-8)
Phenacetin (62-44-2)
Propyzamid (23950-58-5)
Safrol (94-59-7)
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol (95-94-3)
1,3,5-Trinitrobenzol (99-35-4)

Art.-Nr. 31879: Benzoesäure

2000 µg/mL in Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle
Benzoesäure (65-85-0)

* 1,2-Diphenylhydrazin (in Methode 8270 aufgelisteter Analyt) zersetzt sich im Injektor zu Azobenzol (Komponente des Gemischs).

† N-Nitrosodiphenylamin ist eine reaktive Spezies, die die vorzeitige Zersetzung anderer Verbindungen im Gemisch einleiten kann. Deshalb wird bei der Herstellung dieses Gemischs Diphenylamin verwendet.



Art.-Nr.

31907

Einheiten

Kit



GC-MS Tuning-Gemisch

1000 µg/mL, Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

Art.-Nr.	Enthält	Einheiten
31615	Benzidin (92-87-5)	1
	4,4'-DDT (50-29-3)	
	DFTPP (Decafluortriphenylphosphin) (5074-71-5)	
	Pentachlorphenol (87-86-5)	

Säuresurrogatgemisch (4/89 SOW)

2000 µg/mL, Methanol, 1 mL/Ampulle

Art.-Nr.	Enthält	Einheiten
31025	2-Fluorphenol (367-12-4)	1
	Phenol-d6 (13127-88-3)	
	2,4,6-Tribromphenol (118-79-6)	

Basenneutrales Surrogatgemisch (4/89 SOW)

1000 µg/mL, Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

Art.-Nr.	Enthält	Einheiten
31024	2-Fluorbiphenyl (321-60-8)	1
	Nitrobenzol-d5 (4165-60-0)	
	p-Terphenyl-d14 (1718-51-0)	

Überarbeitetes Gemisch interner Standards für halbflüchtige Verbindungen

4000 µg/mL, Methylenchlorid, 1 mL/Ampulle

Art.-Nr.	Enthält	Einheiten
31886	Acenaphthen-d10 (15067-26-2)	1
	Naphthalin-d8 (1146-65-2)	
	Chrysen-d12 (1719-03-5)	
	Perylen-d12 (1520-96-3)	
	Phenanthren-d10 (1517-22-2)	
	1,4-Dichlorbenzol-d4 (3855-82-1)	
	1,4-Dioxan-d8 (17647-74-4)	