



Featured Application: Nitrosamines on LPGC Rxi-624Sil MS

効率的なニトロソアミン分析： LPGC技術の導入で速度2.3倍、ヘリウム消費量67%削減

- 従来のGC-MS分析より2.3倍の分析スピード
- 従来のGC-MS分析と比較してヘリウム消費量を67%削減
- Rxi-624Sil MSキットは組み立てられた状態で出荷されるので、誰でも簡単にセットアップ可能

ニトロソアミンは、私たちの日常生活に潜む隠れたリスクです。これらの化合物は加工食品、生肉、野菜、化粧品、さらには飲料水や大気中にも広く存在し、低レベルであっても発がん性があるとされています。そのため、食品医薬品局 (FDA) をはじめとする多くの規制当局がニトロソアミンの日常摂取上限量について厳格なガイドラインを設けています。

これらの化合物を効果的にモニターし、安全基準を守るためには、正確で効率的な分析が不可欠です。従来のガスクロマトグラフィー (GC) 分析では、30 mの624系キャピラリーカラムを使用し、大量の貴重なヘリウムガスを消費していました。これには高額なコストがかかる上、環境への影響も無視できません。

Restekの低圧ガスクロマトグラフィー (LPGC) カラムキットは、ニトロソアミン分析における分析時間とヘリウム使用量の削減という課題に対する解決策を提供します。10 m × 0.32 mm IDのLPGC Rxi-624 Sil MSキット (Cat.# 11804) を用いたLPGC-MSメソッドでは、従来のGC-MS法に比べて分析速度が2.3倍向上し、ヘリウム消費量を67%削減することができます (Figure 1)。また、15 m × 0.53 mm IDのLPGC Rxi-624 Sil MSキット (Cat.# 11803) は、大量注入が必要な分析に最適であり、ガードカラムの取り付けは必要なく、そのまま使用できます。このLPGCキット (Cat.# 11803) を使用した場合、分析速度が1.8倍速くなり、ヘリウム消費量は29%削減されました (Figure 2)。

LPGC技術は、現在の分析手法の効率を高め、ラボのコスト削減を実現するシンプルなソリューションであり、カラム交換と同じくらい簡単な作業でセットアップが可能です。さらに、当社のすべてのLPGCカラムキットは工場できれいに組み立てられ、個別にテストされたのちに出荷されるため、リークのない接続が保証されています。詳細については、当社のウェブサイト (www.restek.com/lpgc) をご覧ください。

ニトロソアミン認証標準物質をお探しですか？

Restekウェブサイト (www.restek.com) の検索バーにあるドロップダウンメニューより「製品」を選択し、「Nitrosamines」と入力して検索してください。

Products ▾

Nitrosamines

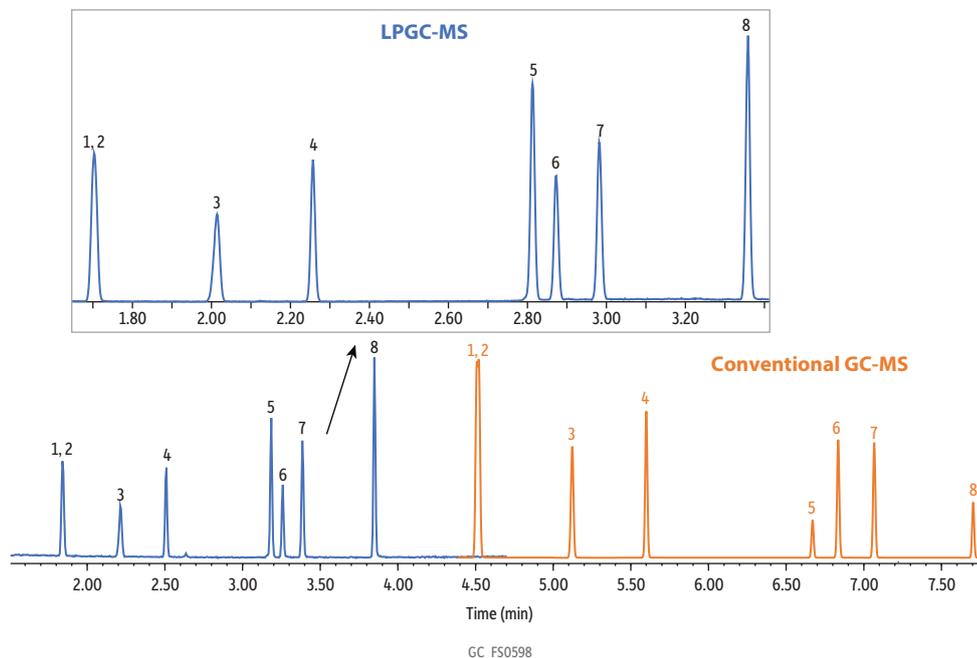
RESTEK

Pure Chromatography

www.restek.com

Figure 1: ニトロソアミンの従来カラムを用いた分析とLPGC-MS (cat.# 11804)を用いた分析の比較

- LPGC-MSは従来のGC-MSに比べて、分析スピードは2.3倍速く、ヘリウム消費量は67%削減



Peaks	tr (30 m)	tr (LPGC)	Conc. (ppm)	Ions
1. <i>N</i> -Nitrosodimethylamine (NDMA)	4.59	1.70	100	42, 74
2. <i>N</i> -Nitrosodimethylamine-d6 (NDMA-d6)	4.60	1.71	100	46, 80
3. <i>N</i> -Nitrosomethylethylamine (NMEA)	5.18	2.02	100	42, 88
4. <i>N</i> -Nitrosodiethylamine (NDEA)	5.65	2.26	100	42, 57, 102
5. <i>N</i> -Nitroso-di- <i>n</i> -propylamine (NDPA)	6.71	2.81	100	70, 113, 130
6. <i>N</i> -Nitrosopyrrolidine (NPYR)	6.87	2.87	100	41, 68, 100
7. <i>N</i> -Nitropiperidine (NPIP)	7.10	2.98	100	42, 55, 114
8. <i>N</i> -Nitrosodi- <i>n</i> -butylamine (NDBA)	7.74	3.36	100	84, 116, 158

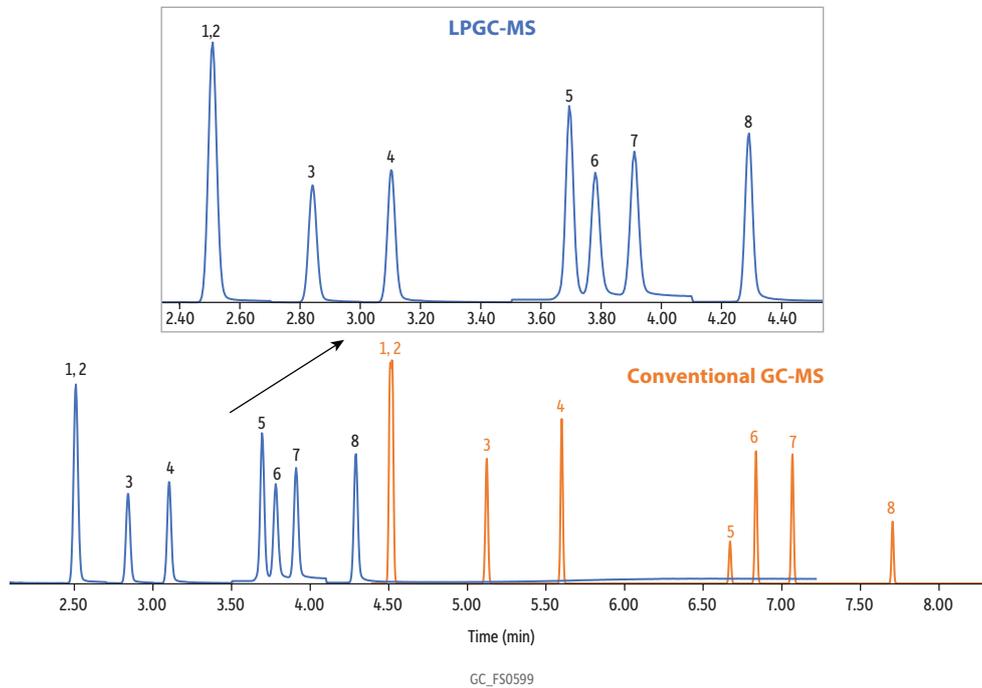
Column See notes
Standard/Sample Nitrosamine calibration mix, method 521 (cat.# 31898)
N-Nitrosodimethylamine-d6 (cat.# 33910)
Diluent: Dichloromethane
Conc.: 100 µg/mL
Injection
Inj. Vol.: 1 µL split (split ratio 100:1)
Liner: Topaz, Precision inlet liner, 4.0 mm x 6.3 x 78.5 (cat.# 23305)
Inj. Temp.: 250 °C
Carrier Gas He
Detector MS
Mode: SIM
Transfer Line Temp.: 280 °C
Analyzer Type: Quadrupole
Source Temp.: 230 °C
Quad Temp.: 150 °C
Tune Type: PFTBA
Ionization Mode: EI
Instrument Agilent 7890B GC & 5977A MSD
Sample Preparation 各標準物質の100 µL水溶液を800 µLのジクロロメタンで希釈し、最終容量を1 mLとしました。2 mLバイアル(バイアル: cat.# 21143, キャップ: cat.# 24495)にサンプルを移し、分析に供しました。

Notes **Conventional (30 m) Analysis:**
 Column: Rxi-624Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 1.4 µm (cat.# 13868)
 Temp. program: 40 °C (hold 0.5 min) to 320 °C at 30 °C/min (hold 7 min)
 Flow: 1.4 mL/min
LPGC-MS Analysis:
 Column: LPGC Rxi-624Sil MS column kit(cat.# 11804):
 10 m x 0.32 mm ID x 1.8 µm Rxi-624Sil MS analytical columnおよび
 5 m x 0.15 mm ID Rxi restrictorを含む
 Temp. program: 40 °C (hold 0.5 min) to 300 °C at 55 °C/min (hold 3 min)
 Flow: 0.9 mL/min

異なる装置の異なるヘッド圧で分析を行ったため、レスポンスに違いが出ています。

Figure 2: ニトロソアミンの従来カラムを用いた分析とLPGC-MS (cat.# 11803)を用いた分析の比較

- LPGC-MSは従来のGC-MSに比べて、分析スピードは1.8倍速く、ヘリウム消費量は29%削減



Peaks	tr (30 m)	tr (LPGC)	Conc. (ppm)	Ions
1. <i>N</i> -Nitrosodimethylamine (NDMA)	4.587	2.51	100	42, 74
2. <i>N</i> -Nitrosodimethylamine-d6 (NDMA-d6)	4.6	2.51	100	46, 80
3. <i>N</i> -Nitrosomethylethylamine (NMEA)	5.18	2.843	100	42, 88
4. <i>N</i> -Nitrosodiethylamine (NDEA)	5.646	3.105	100	42, 57, 102
5. <i>N</i> -Nitroso-di- <i>n</i> -propylamine (NDPA)	6.705	3.697	100	70, 113, 130
6. <i>N</i> -Nitrosopyrrolidine (NPYR)	6.873	3.783	100	41, 68, 100
7. <i>N</i> -Nitrosopiperidine (NPIP)	7.104	3.912	100	42, 55, 114
8. <i>N</i> -Nitrosodi- <i>n</i> -butylamine (NDBA)	7.736	4.292	100	84, 116, 158

Column
Standard/Sample
 Diluent:
 Conc.:
Injection
 Inj. Vol.:
 Liner:
 Inj. Temp.:
Carrier Gas
Detector
 Mode:
 Transfer Line Temp.:
 Analyzer Type:
 Source Temp.:
 Quad Temp.:
 Tune Type:
 Ionization Mode:
 Instrument
Sample Preparation

See notes
 Nitrosamine calibration mix, method 521 (cat.# 31898)
N-Nitrosodimethylamine-d6 (cat.# 33910)
 Dichloromethane
 100 µg/mL
 1 µL split (split ratio 100:1)
 Topaz, Precision inlet liner, 4.0 mm x 6.3 x 78.5 (cat.# 23305)
 250 °C
 He
 MS
 SIM
 280 °C
 Quadrupole
 230 °C
 150 °C
 PFTBA
 EI
 Agilent 7890B GC & 5977A MSD
 各標準物質の100 µL水溶液を800 µLのジクロロメタンで希釈し、最終容量を1 mLとしました。2 mLバイアル(バイアル: cat.# 21143, キャップ: cat.# 24495)にサンプルを移し、分析に供しました。

Notes **Conventional (30 m) Analysis:**
 Column: Rxi-624Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 1.4 µm (cat.# 13868)
 Temp. program: 40 °C (hold 0.5 min) to 320 °C at 30 °C/min (hold 7 min)
 Flow: 1.4 mL/min
LPGC-MS Analysis:
 Column: LPGC Rxi-624Sil MS column kit (cat.# 11803):
 15 m x 0.53 mm ID x 3.0 µm Rxi-624Sil MS analytical columnおよび
 5 m x 0.18 mm ID Rxi restrictorを含む
 Temp. program: 40 °C (hold 0.5 min) to 300 °C at 55 °C/min (hold 3 min)
 Flow: 1.5 mL/min
 異なる装置の異なるヘッド圧で分析を行ったため、レスポンスに違いが出ています。

Analytical Column	Reference Standards	Maintenance & Accessories
 <p>LPGC Rxi-624Sil MS Column Kits (cat.# 11804 & 11803)</p>	 <p>Nitrosamine Calibration Mix, Method 521 (cat.# 31898) N-Nitrosodimethylamine-d6 (cat.# 33910)</p>	 <p>Topaz Precision Inlet Liner, 4.0 mm x 6.3 x 78.5, Agilent GC用, Quartz Woolあり, 不活性処理: Premium, 5本入 (cat.# 23305)</p> <p>GC Accelerator Oven Insert Kit, Agilent 5890, 6890, 7890, & 8890 GC用 (cat.# 23849)</p>



LPGC Rxi-624 Sil MS Column Kit

- ニトロソアミンの分析速度を最大2.3倍に高速化し、ヘリウム消費量を最大67%削減
- GC-MSおよびGC-MS/MS法の高速化に理想的です。
- 工場で組み立てられたリークフリーキットのため、インストールはGCカラム交換と変わらず簡単・シンプル
- GC-MSおよびGC-MS/MSメソッドの高速化に最適

使用温度範囲	内容	入数	cat.#
-20 to 280/310°C	LPGC Rxi-624Sil MS column kit: 15 m x 0.53 mm ID x 3.0 μm Rxi-624Sil MS analytical columnおよび5 m x 0.18 mm ID Rxi restrictor含む, 分析カラムとリストリクタは、工場出荷時にSilTiteコネクタを介して接続済み	kit	11803
-20 to 300/320°C	LPGC Rxi-624Sil MS column kit: 10 m x 0.32 mm ID x 1.8 μm Rxi-624Sil MS analytical column および5 m x 0.15 mm ID Rxi restrictor含む, 分析カラムとリストリクタは、工場出荷時にSilTiteコネクタを介して接続済み	kit	11804

Nitrosamine Calibration Mix, Method 521

N-Nitrosodiethylamine (55-18-5)
N-Nitrosodimethylamine (62-75-9)
N-Nitrosodi-*n*-butylamine (924-16-3)
N-Nitroso-di-*n*-propylamine (621-64-7)

N-Nitrosomethylethylamine (10595-95-6)
N-Nitrosopiperidine (100-75-4)
N-Nitrosopyrrolidine (930-55-2)

Cat.#	濃度	溶媒	Volume	入数
31898	1000 µg/mL	Methylene Chloride	1 mL/ampul	1



N-Nitrosodimethylamine-d6 Standard

Cat.#	濃度	溶媒	Volume	入数
33910	1000 µg/mL	Methylene Chloride	1 mL/ampul	1

Topaz Precision Inlet Liner

Topaz GCインレットライナーは革新的技術と不活性度を特徴とし、RestekのTrue Blueだけが提供できるパフォーマンスは次のレベルへ：

- ・不活性化処理—分析対象物の損失や変化を大幅に抑制、微量分析における精度と正確性を実現
- ・再現性—極めて厳しい製造管理と品質試験により、様々な化合物に対する優れた信頼性を実現
- ・生産性—比類なき清浄度を誇るライナーが、GC稼働率とラボのスループットを最大化
- ・100%の満足度—Restekのライナー性能がおお客様の期待にそぐわない場合、交換もしくは返品対応をお約束

特許取得済



Cat.#	品名	入数
23305	Topaz, Precision inlet liner, 4.0 mm x 6.3 x 78.5, Agilent GC用, 石英ウールあり, 不活性化処理: premium	5-pk.

GC Accelerator Oven Insert Kit

Agilent 5890, 6890, 7890 & 8890用

- ・GCアクセラレータキットは、GCカラムやMSインターフェースに干渉せずに簡単に取付けられます。

cat.#	品名	装置	入数
23849	GC Accelerator Oven Insert Kit	Agilent 5890, 6890, 7890 & 8890用	kit



関連製品

Vials & Caps

Cat.#	品名	入数
21143	2.0 mLラベル付き褐色スクリーバイアル (9-425), 12 x 32 mm, キャップなし	1000.
24495	PTFE/Silicone/PTFEセパタム付黒色ショートスクリーキャップ, ポリプロピレン, 2.0 mLバイアル用(9-425)	100

