Restek GC

Low-Pressure GC-MSでサンプルスループットの向上

MSの真空を利用して分析を大幅にスピードアップ

- 食品中の多成分残留農薬分析を3倍に高速化。
- 製造元で接続するリークのないキットにより、カラム交換と同じくらい簡単なLPGCのセットアップ。
- 一体型トランスファラインにより、バックグラウンドと安定化時間が低減。

RESTEK Pure Chromatography www.restek.com

取付けが簡便なLPGCカラムキットは、Low-Pressure GC-MSによる高速化を実現可能にします

簡便なセットアップにより、分析の大幅な高速化への扉が開かれます

- 食品中の多成分残留農薬分析を3倍に高速化。
- 製造元で接続するリークのないキットにより、通常のカラム交換と同じくらい簡単なLPGCのセットアップ。
- 一体型トランスファラインにより、バックグラウンドおよび安定化時間が低減。

Low-pressure GC-MS (LPGC-MS) は、一般的な機器を使用した、著しい高速化をもたらします。例えば、多残留農薬は、従来の方法によって必要とされる時間の3分の1で分析することができます(図1)。LPGC-MSは、サンプルスループットを向上させる効果的な方法ですが、これまで異なる直径のチューブを接続するとリークが生じやすくなるため、実装は困難でした。

Restekの新しいプレアッセンブルされたLow-Pressure GCカラムキットは、LPGC-MSのセットアップが通常のカラム交換と同じくらい簡便になります。堅牢な、製造元での接続と一体型トランスファラインにより、信頼性が高く、リークのない性能が確保されます。使いやすさと一貫した結果により、このカラムキットはLPGC-MSを実装するための有効な方法となます。そして、この高度な技術の利点を、ハイスループットラボで日常的に広く利用できるようになります。

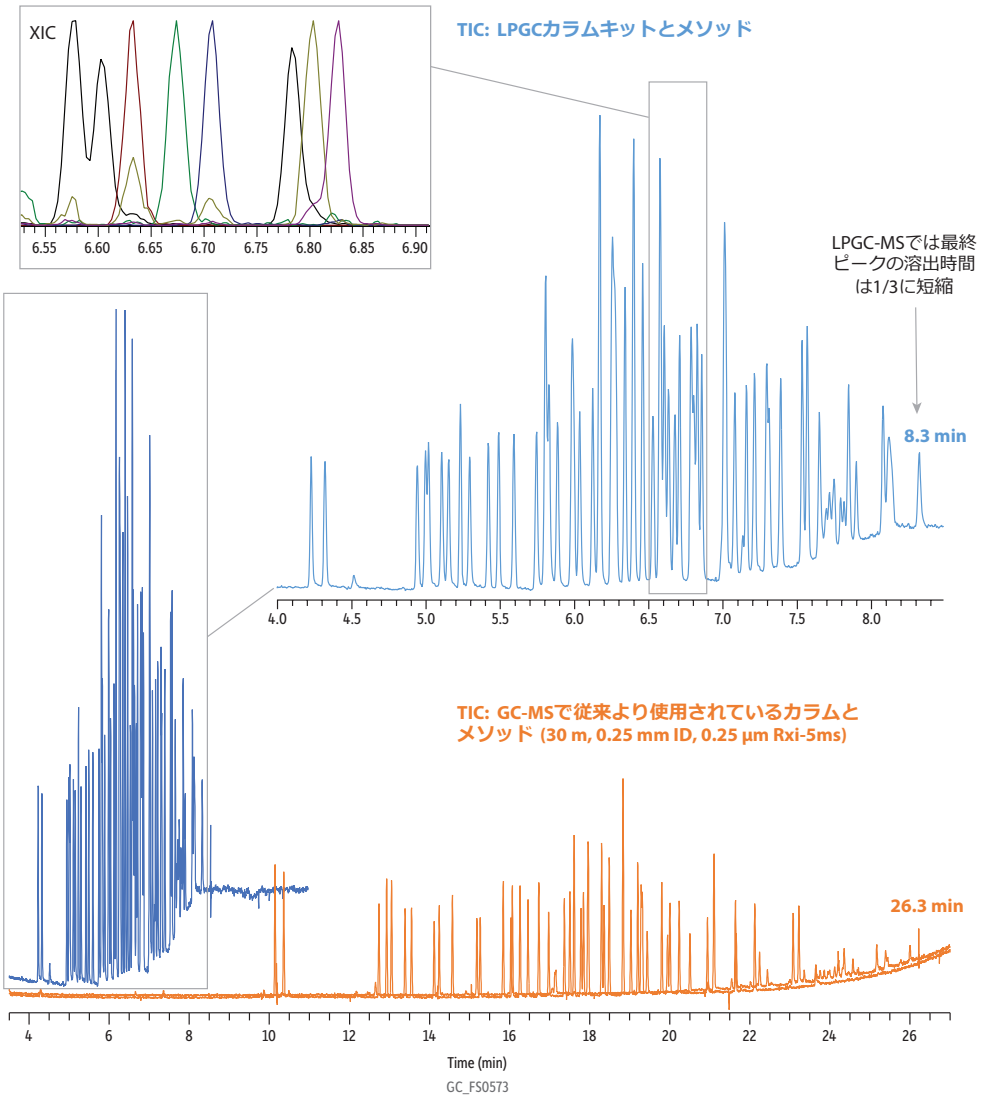
LPGC-MSとは何か?

LPGC-MSは、カラムの入口側に取付けられたリストリクタカラムでヘッド圧を維持しながら、MSの真空を利用して分析カラム内の圧力下げて分析をスピードアップする技術です。LPGC-MSの主な利点は、サンプルスループットを著しく高めることです。場合によっては、従来の方法と比較して分析を3倍以上高速化することができます。LPGC-MSは、感度の増加および機器メンテナンスの減少などの他の利点も提供することができますが、これらは、サンプルの種類および使用状況によって異なります。

食品中の農薬分析を3倍に高速化

LPGC-MSの速度ゲインを利用することは、サンプルスループットを向上させる非常に効果的な方法です。この多成分残留農薬の例では、従来の分析では26分であったのに対し、すべての化合物が8分で溶出しています。さらに、LPGC-MSを使用すると、ピーク幅が狭くなるためピークが高くなり、感度が上がる可能性があります（マトリックスとクリーンアップ手順によって異なります）。アイソバリック化合物が従来どおりにクロマトグラフィーで分離されるように注意する必要はありますが、抽出イオンクロマトグラムに示されているように、密集したピークでも通常はスペクトルで分離できます。

図 1: Restekの堅牢なプレアッセンブル済みLPGCカラムキットを用いた多残留農薬分析のスピードアップ。



Sample	GC multiresidue pesticide standard #2 (cat.# 32564) GC multiresidue pesticide standard #6 (cat.# 32568)
Diluent:	Acetonitrile
Conc.:	2 µg/mL
Injection	
Inj. Vol.:	2 µL split (split ratio 10:1)
Liner:	Topaz 4.0 mm ID straight inlet liner w/ wool (cat.# 23444)
Inj. Temp.:	250 °C
Oven	
Carrier Gas	He
Detector	TSQ 8000
SIM Program:	35-550 m/z
Transfer Line Temp.:	290 °C
Analyzer Type:	Quadrupole
Source Temp.:	330 °C

Tune Type:	PFTBA
Ionization Mode:	EI
Instrument	Thermo Scientific TSQ 8000 Triple Quadrupole GC-MS
Notes	Conventional (30 m) Analysis: Column: Rxi-5ms, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (cat.# 13423) Temp. program: 90 °C (hold 1 min) to 330 °C at 8.5 °C/min (hold 5 min) Flow: 1.4 mL/min LPGC-MS Analysis: Column: Low-pressure GC column kit (factory-coupled restrictor column [5 m x 0.18 mm ID] and Rtx-5ms analytical column [15 m, 0.53 mm ID, 1 µm plus 1 m integrated transfer line on the outlet end]; cat.# 11800) Temp. program: 80 °C (hold 1 min) to 320 °C at 35 °C/min (hold 5 min) Flow: 2 mL/min

If using a 120V GC oven, an oven insert kit (e.g., GC Accelerator kit, cat.# 23849) will be needed to meet the aggressive ramp rates used in this analysis. For the full list of 63 analytes and their retention times under each method, visit www.restek.com and enter GC_FS0573 in the search.

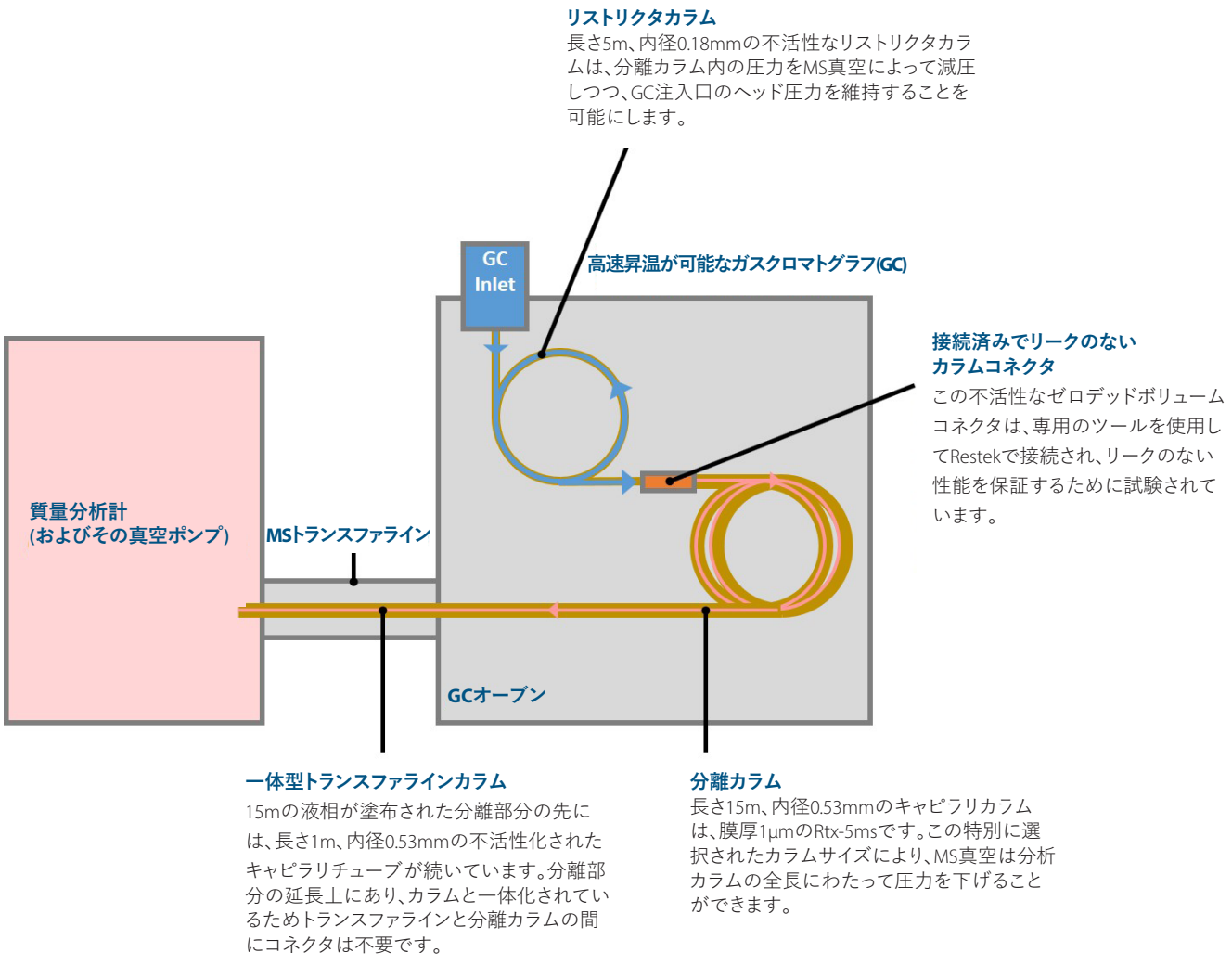
歴史的なハードルのシンプルな解決策

LPGC-MSアプローチは、1960年代から文献に記載されていますが、広く採用されているわけではありません。なぜでしょうか?より短時間で同じような結果を望まない人はいるでしょうか。LPGC-MSの採用に対する障壁は、従来、クロマトグラフィーの性能に関する問題ではありませんでした。実際、この技術の利点は広く認識されています。むしろ、導入における障害は、機器の設定自体の課題によるものでした。

GC注入口における有効なヘッド圧力を維持しつつ、MS真空を介して分析カラム全体で圧力を下げるためには、内径の細い「リストリクタ」カラムをより内径の太い分析カラムに接続する必要があります。このように直径の異なるチューブを接続すると、リークが生じやすくなります。このため、これまでLPGC-MSのカラム構成を確実に機器へ設置するのは困難でした。

Restekのプレアッセンブル済みLPGCカラムキットは、リストリクタカラムと分析カラムとの間を製造元で接続し、堅牢かつゼロデットボリュームにすることで、これらのハードルを克服します(図 2)。また、バックグラウンドおよび安定化時間を低減する一体型トランスファラインを備えています。LPGCカラムキットは、簡単に取り付けるように特別に設計されており、リークのない性能を保証するために個別に試験されています。Low-Pressure GCカラムキットでは、LPGC-MSのセットアップは、通常のカラム変更と機器ソフトウェアで関連するパラメータを更新するのと同じくらいに簡単です。

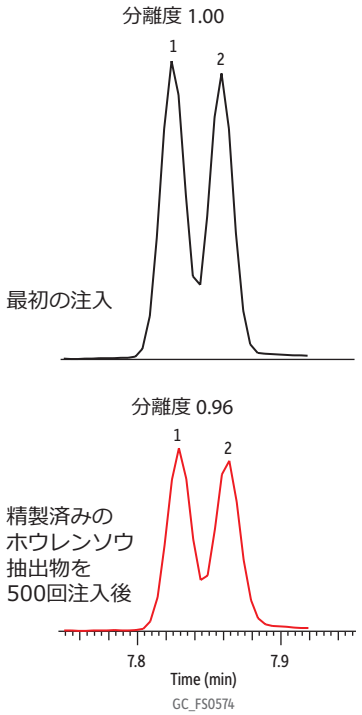
図 2: プレアッセンブル済みのLPGCカラムキットは簡便に取付けられ、リークのない性能を保証します。



LPGC-MS実装への確実なソリューション

特に、分析を待つサンプルが絶えずやってくるペースの速いラボでは、いかなる新しい手法の実行もリスクとなる可能性があります。そのようなリスクペイオフを達成するためには、新しい手法の安定性を示すことが不可欠です。LPGCカラムキットは、数百回の注入にわたって安定したリークのない性能を提供します。ピーク形状の損傷やレスポンスの大幅な変動がなく、図3は、耐久性の実験中に実施された500回以上のオーブンサイクル中に漏れが発生しなかったという間接的な証拠を示しています。直接的な証拠として、表Iは、GC-MS/MSシステムが実験全体にわたってどの程度良好にシールされていたかについての質量分析計の評価を示します。

図 3: LPGC-MS下でホウレンソウ抽出物を500回注入した後でも、cis/trans-permethrin異性体の分離度、ピーク形状、および保持時間は、実験過程にわたってほとんど変化しませんでした。



Peaks	t_R (min)	Conc. (ng/mL)	Parent Ion	Product Ion	Collision Energy
1. *cis*-Permethrin	7.82	90	183	153	12
2. *trans*-Permethrin	7.86	90	183	153	12

Column Low-pressure GC column kit (factory-coupled restrictor column [5 m x 0.18 mm ID] and Rtx-5ms analytical column [15 m, 0.53 mm ID, 1 µm plus 1 m integrated transfer line on the outlet end]; cat.# 11800)
Sample QuEChERS performance standards kit (cat.# 31152)
Diluent: Acetonitrile
Conc.: 9 µg/mL
Injection
Inj. Vol.: 1 µL split (split ratio 100:1)
Liner: Topaz 4.0 mm ID single taper inlet liner w/ wool (cat.# 23447)
Inj. Temp.: 250 °C
Oven
Oven Temp.: 70 °C (hold 1 min) to 320 °C at 35 °C/min (hold 5 min)
Carrier Gas He, constant flow
Flow Rate: 2 mL/min
Detector TSQ 8000
Transfer Line Temp.: 290 °C
Analyzer Type: Quadrupole
Source Temp.: 325 °C
Solvent Delay Time: 2 min
Instrument Thermo Scientific TSQ 8000 Triple Quadrupole GC-MS
Notes ホウレンソウマトリックスは、10gの均質化したホウレンソウをQuEChERS EN抽出塩(Cat.#25849)を用いて抽出し、硫酸マグネシウム、PSA、C18-EC、およびGCBを含むdSPE(Cat.#26219)で精製して調製。次いで、このマトリックス抽出物に、QuEChERS performance mixesをそれぞれ30µLずつ、9ppmの最終濃度になるように添加し、内部標準のリン酸トリフェニル(TPP)を10ppmの最終濃度になるように添加。
最初と最後の分析の間に、内部標準(TTP)を添加したホウレンソウ抽出物を500回注入。

表 I: MSリークチェックデータは、500回の注入実験を通してシステムにリークがないことを示しています。

# of Oven Cycles between 70-320 °C	% Leak Relative to Tuning Compound	Order of Magnitude of Tuning Compound (m/z 69) Intensity (10x)	Tuning Compound (m/z 69) Signal Full Width at Half Max (m/z)
0	5.03 % - Pass	10^7	0.70
100	4.69 % - Pass	10^7	0.71
200	4.08 % - Pass	10^7	0.71
300	3.85 % - Pass	10^7	0.71
400	3.40 % - Pass	10^7	0.71
500	4.59 % - Pass	10^7	0.72

Low-Pressure GC-MSのシンプルで信頼性の高いセットアップへようこそ

質量分析装置の真空システムを利用したGC分析の大幅な高速化は、今までよりも簡便になりました。RestekのLow-Pressure GCカラムキットは、通常のカラム変更とメソッドの更新と同じくらい簡便に、機器の生産性を変えることができます。使いやすさと信頼性の高いリークのない性能により、このカラムキットはLPGC-MSを実装し、優れたサンプルスループットのメリットを享受するための効果的な方法です。

11800

Low-Pressure GC (LPGC)カラムキット

MSの真空を利用して分離を大幅にスピードアップ

- 食品中の多成分残留農薬分析を3倍に高速化。
- 製造元で接続されたリークのないキットにより、通常のカラム交換と同じくらい簡単なLPGCのセットアップ。
- GC-MSおよびGC-MS/MS法の高速化に最適。
- 一体型トランスファラインにより、バックグラウンドと安定化時間が低減。

RestekのLow-Pressure GC-MS カラムキットは、GC-MSまたはGC-MS/MSシステムに簡単に取り付けられるように特別に設計されており、Low-Pressure GC-MS (LPGC-MS)がもたらすスピードブーストをより簡単に利用することができます。このキットは、製造元で接続された2つのカラムで構成されています。

- リストリクタカラム: 長さ5 m、内径0.18 mmのHydroguardチューブ
- 一体型トランスファラインを有する分析カラム: 15 m、0.53 mm ID、1 µmのRtx-5ms分離カラムの出口末端は1 mの一体化されたトランスファラインとなっています (全長16 mの内径0.53 mmチューブ)。

この2本のチューブ(内径0.18 mmのリストリクタカラムと一体型トランスファラインを有する内径0.53 mmの分析カラム)は、頑健で不活性なゼロデッドボリュームコネクタを用いてRestekであらかじめ接続されています。さらにLPGC-MSアプリケーション用にリークがないことを個々に試験しています。

ID	温度限界	内容	入数	cat.#
Low-Pressure GC (LPGC) カラムキット				
	-60 to 340/340 °C	製造元で接続したリストリクタカラム (5 m x 0.18 mm ID) と Rtx-5ms 分析カラム (15 m, 0.53 mm ID, 1 µmの出口末端に1mのトランスファラインが一体化)	キット	11800

Topaz GC 注入口ライナー

TopazGC注入口ライナーは、革新的なテクノロジーと不活性さを備えており、次のレベルのTrue Blue Performanceを実現します。

- **不活性度**—精確かつ精度の高い微量GC分析のための、極めて低い分解性。
- **再現性**—様々な化合物において優れた信頼性が得られるよう、非常に厳しい製造管理とQCテストをおこなっています。
- **生産性**—並外れた清浄度により、GC稼働時間とラボのスループットは最大限に発揮できます。
- **100% Satisfaction**—ライナーがあなたの期待にそぐわない場合は、Restekへお問い合わせください。*

特許取得済み

Topaz 4.0 mm ID シングルテーパーライナー、ウール入り

Thermo TRACE 1300/1310 GC、SSL注入口用

ID x OD x 長さ	充填剤	入数	相当品	cat.#
シングルテーパー、プレミアム不活性化、ホウケイ酸ガラス				
4.0 mm x 6.5 mm x 78.5 mm	石英ウール	5-pk.	Thermo Fisher Scientific 453A1925-UI	23447

* 100% 満足保証: Topaz入口ライナーが何らかの理由で期待どおりに機能しない場合は、Restekテクニカルサービスまたは最寄りのRestek担当者にお問い合わせいただき、問題を示すクロマトグラムをご提供ください。弊社のGCエキスパートがその問題を迅速かつ完全に解決できない場合は、返品処理の手続き案内をさせていただき、返品または同じ製品番号の製品と交換させていただきます。(承認を受ける前に製品を返品しないでください。) Restekの返品に関する詳細については、こちらをご参照ください：www.restek.com/warranty

ベスペル/グラファイトキャピラリーフェラル、1/16インチコンプレッションフィッティング用

製品名	フェラル ID	適合カラム ID	フィッティングサイズ	材質	入数	相当品	cat.#
フェラル	0.8 mm	0.45/0.53 mm	1/16インチ	VG2, 60% Vespel/40% Graphite	10-pk.	Grace 5124716, 100/0.8-VG2	20213

GC Accelerator オーブンインサートキット、120V Agilent GC オーブンに使用

Agilent 5890、6890、7890、および8890

- より短時間で同じGC分離を実現—GC AcceleratorキットおよびEZGCメソッドトランスレータを使用して、メソッドをスケールダウンしたカラムサイズ用にに正確に変換します。
- スケールダウンメソッドを使用すると、分析時間を短縮し、設備投資なしでサンプルスループットを上げることができます。
- GC Acceleratorキットは、GCカラムを損傷したり、MSインターフェイスを妨害したりすることなく、簡単に取り付けることができます。

23849

GC-MSユーザを念頭に置いて設計されたGC Acceleratorキットは、サンプル分析を迅速化するための簡単な方法を提供します。オーブン容量を減らすことによって、このインサートは、より速い昇温速度の達成を可能にし、オーブンサイクルタイムを短縮し、サンプルスループットの増加および急ぎのサンプルを処理しやすくします。より高速な昇温速度を使用すると、RestekのEZGCメソッドトランスレータを使用して、既存のメソッドをより内径が細く効率の良いカラムへ正確にスケールダウンできます。スケールダウンカラムと適切に変換されたメソッド、そしてGC Acceleratorキットを使用すると、設備投資を行うことなく、短い分析時間で同じ分離、そして多くの場合より高い感度を得ることができます。

製品名	機器	入数	cat.#
GC Accelerator オーブンインサートキット	Agilent 5890、6890、7890、および8890	キット	23849

Q-sep QuEChERS抽出塩

- 移し替えやすい流動性のよい抽出塩。
- 開封しやすいパケットで、遠心チューブに直接移し替えできます。
- スリムパケットは、チューブに完全にフィットするため塩がこぼれません。
- すぐに使えるチューブで、ガラス器具は必要ありません。
- あらかじめ計量した超純粋な抽出塩。
- 緩衝塩のないオリジナル法、AOAC(2007.01)、およびヨーロッパ(EN15662)QuEChERSメソッドに最適。

25847

QuEChERSメソッドは、迅速、容易かつ費用対効果に優れていますが、Restek Q-sep製品は、QuEChERSメソッドをさらに容易にします。Q-sep抽出塩のパケットとチューブを使用する場合、専用のガラス器具は不要です。流動性のよい抽出塩と、抽出用チューブにフィットしたパケットで、サンプルに抽出塩を添加しやすくなります。

製品名	内容	メソッド	入数	cat.#
Q-sep QuEChERS抽出塩キット	4 g $MgSO_4$, 1 g NaCl 50 mL 遠心管付	Original unbuffered	50 packets & 50 tubes	25848
Q-sep QuEChERS 抽出塩パケットのみ	4 g $MgSO_4$, 1 g NaCl	Original unbuffered	50 packets	25847
Q-sep QuEChERS抽出塩キット	4 g $MgSO_4$, 1 g NaCl, 1 g TSCD, 0.5 g DHS 50 mL 遠心管付	European EN 15662	50 packets & 50 tubes	25850
Q-sep QuEChERS 抽出塩パケットのみ	4 g $MgSO_4$, 1 g NaCl, 1 g TSCD, 0.5 g DHS	European EN 15662	50 packets	25849
Q-sep QuEChERS抽出塩キット	6 g $MgSO_4$, 1.5 g NaOAc 50 mL 遠心管付	AOAC 2007.01	50 packets & 50 tubes	25852
Q-sep QuEChERS 抽出塩パケットのみ	6 g $MgSO_4$, 1.5 g NaOAc	AOAC 2007.01	50 packets	25851

DHS – disodium hydrogen citrate sesquihydrate; $MgSO_4$ – magnesium sulfate; NaCl – sodium chloride; NaOAc – sodium acetate; TSCD – trisodium citrate dihydrate

25849

ordering notes

本製品の分析証明書は、電子データとして提供されます。証明書の閲覧やダウンロードはこちらをご覧ください：www.restek.com/documentation

Q-sep QuEChERS dSPEチューブ、抽出液クリーンアップ用

多成分残留農薬分析のための迅速で簡単なサンプル調製

- 保護と保管安定性を高めるために、10個ずつホイルパックされています。
- すぐに使えるチューブ、ガラス器具は必要ありません。
- 秤量済みの超純度の吸着剤。
- オリジナル法、AOAC(2007.01)、ヨーロッパ(EN15662)、およびminimultiresidue QuEChERS methodsをサポートします。

26215

製品名	吸着剤	メソッド	タイプ	容量	入数	相当品	cat.#
脂肪およびワックスを含む食品(例：シリアル、アボカド、ナッツ、種子、および乳製品)							
Q-sep QuEChERS dSPE Tubes	150 mg $MgSO_4$, 25 mg PSA, 25 mg C18-EC	Mini-multiresidue	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.	Agilent 5982-5121	26216
	150 mg $MgSO_4$, 50 mg C18-EC	—	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26242
	150 mg $MgSO_4$, 50 mg PSA, 50 mg C18-EC	AOAC 2007.01	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26125
	1200 mg $MgSO_4$, 400 mg PSA, 400 mg C18-EC	AOAC 2007.01	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.	Agilent 5982-5158	26221
	1200 mg $MgSO_4$, 400 mg C18-EC	—	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26244
	900 mg $MgSO_4$, 150 mg PSA, 150 mg C18-EC	—	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26226
一般的な果物および野菜(例：セロリ、ヘッドレタス、キュウリ、メロン)							
Q-sep QuEChERS dSPE Tubes	150 mg $MgSO_4$, 50 mg PSA	AOAC 2007.01	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26124
	150 mg $MgSO_4$, 25 mg PSA	Original unbuffered, EN 15662, mini-multiresidue	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.	Agilent 5982-5021	26215
	1200 mg $MgSO_4$, 400 mg PSA	AOAC 2007.01	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26220
	900 mg $MgSO_4$, 150 mg PSA	Original unbuffered, EN 15662	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.	Agilent 5982-5056	26223
汎用（脂肪や色素を含む果物や野菜など、さまざまな種類のサンプル）							
Q-sep QuEChERS dSPE Tubes	150 mg $MgSO_4$, 50 mg PSA, 50 mg C18-EC, 7.5 mg GCB	—	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26243
	900 mg $MgSO_4$, 300 mg PSA, 300 mg C18-EC, 45 mg GCB	—	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26245
色素の多い果物と野菜（例：赤唐辛子、ほうれん草、ブルーベリー）							
Q-sep QuEChERS dSPE Tubes	150 mg $MgSO_4$, 25 mg PSA, 7.5 mg GCB	Mini-multiresidue, EN 15662	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26218
	150 mg $MgSO_4$, 50 mg PSA, 50 mg C18-EC, 50 mg GCB	AOAC 2007.01	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26219
	900 mg $MgSO_4$, 150 mg PSA, 45 mg GCB	EN 15662	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26225
	900 mg $MgSO_4$, 300 mg PSA, 150 mg GCB	—	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26126
色素を含む果物と野菜（例：イチゴ、サツマイモ、トマト）							
Q-sep QuEChERS dSPE Tubes	150 mg $MgSO_4$, 25 mg PSA, 2.5 mg GCB	Mini-multiresidue, EN 15662	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26217
	150 mg $MgSO_4$, 50 mg PSA, 50 mg GCB	AOAC 2007.01	2mLマイクロ遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(1mL抽出液)	2 mL	100-pk.		26123
	1200 mg $MgSO_4$, 400 mg PSA, 400 mg C18-EC, 400 mg GCB	AOAC 2007.01	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26222
	900 mg $MgSO_4$, 150 mg PSA, 15 mg GCB	EN 15662	15mL遠心チューブ、精製用dSPE吸着剤入り(6 mL及び8mL抽出液)	15 mL	50-pk.		26224

注記：参考文献に具体的な記載のないdSPEに関してはメソッド欄は空欄としています。文献に記載がなく、特定のマトリックスによる様々なニーズに対応する必要がある場合にお試しください。

複数の吸着剤を使用すると、異なるタイプのマトリックスを除去できます。
$MgSO_4$—過剰な水分を除去します。
PSA (primary and secondary amine)—糖、脂肪酸、有機酸、およびアントシアニン色素を除去します。
C18-EC (end-capped)—非極性マトリックスを除去します。
GCB (graphitized carbon black)—色素、ステロール、および非極性マトリックスを除去します。

GC Multiresidue Pesticide Kit

- 果物、野菜、植物、および茶、ニンジン、ショウガ、エキナセアといたハーブ類そして栄養補助食品中のGC-MS/MSによる残留農薬の正確な同定および定量。
- 包括的な203種類の農薬キットは、FDA、USDA、および他のグローバルな政府機関による食品安全リストをカバーしており、個別のアンプルでも購入できます。

32562

Cat.# 32563: GC Multiresidue Pesticide Standard #1 (16 成分)
有機リン系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Azinphos ethyl (2642-71-9)
Azinphos methyl (86-50-0)
Chlorpyrifos (2921-88-2)
Chlorpyrifos methyl (5598-13-0)
Diazinon (333-41-5)
EPN (2104-64-5)
Fenitrothion (122-14-5)
Isazophos (42509-80-8)
Phosalone (2310-17-0)
Phosmet (732-11-6)
Pirimiphos ethyl (23505-41-1)
Pirimiphos methyl (29232-93-7)
Pyraclofos (89784-60-1)
Pyrazophos (13457-18-6)
Pyridaphenthion (119-12-0)
Quinalphos (13593-03-8)

Cat.# 32564: GC Multiresidue Pesticide Standard #2 (40 成分)
有機塩素系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Aldrin (309-00-2)
α-BHC (319-84-6)
β-BHC (319-85-7)
δ-BHC (319-86-8)
γ-BHC (Lindane) (58-89-9)
Chlorbenside (103-17-3)
cis-Chlordane (5103-71-9)
trans-Chlordane (5103-74-2)
Chlorfenson (Ovex) (80-33-1)
Chloroneb (2675-77-6)
2,4'-DDD (53-19-0)
4,4'-DDD (72-54-8)
2,4'-DDE (3424-82-6)
4,4'-DDE (72-55-9)
2,4'-DDT (789-02-6)
4,4'-DDT (50-29-3)
4,4'-Dichlorobenzophenone (90-98-2)
Dieldrin (60-57-1)
Endosulfan I (959-98-8)
Endosulfan II (33213-65-9)
Endosulfan ether (3369-52-6)
Endosulfan sulfate (1031-07-8)
Endrin (72-20-8)
Endrin aldehyde (7421-93-4)
Endrin ketone (53494-70-5)
Ethylan (Perthane) (72-56-0)
Fenson (80-38-6)
Heptachlor (76-44-8)
Heptachlor epoxide (isomer B) (1024-57-3)
Hexachlorobenzene (118-74-1)
Isodrin (465-73-6)
2,4'-Methoxychlor (30667-99-3)
4,4'-Methoxychlor olefin (2132-70-9)
Mirex (2385-85-5)
cis-Nonachlor (5103-73-1)
trans-Nonachlor (39765-80-5)
Pentachloroanisole (1825-21-4)
Pentachlorobenzene (608-93-5)
Pentachlorothioanisole (1825-19-0)
Tetradifon (116-29-0)

Cat.# 32565: GC Multiresidue Pesticide Standard #3 (25 成分)
有機窒素系化合物
100 µg/mL each in toluene:acetonitrile (99:1), 1 mL/ampul
Benfluralin (1861-40-1)
Biphenyl (92-52-4)
Chlorothalonil (1897-45-6)
Dichlofluanid (1085-98-9)
Dichloran (99-30-9)
3,4-Dichloroaniline (95-76-1)
2,6-Dichlorobenzonitrile (Dichlobenil) (1194-65-6)
Diphenylamine (122-39-4)
Ethalfluralin (55283-68-6)
Fluchloralin (33245-39-5)
Isopropalin (33820-53-0)
Nitralin (4726-14-1)
Nitrofen (1836-75-5)
Oxyfluorfen (42874-03-3)
Pendimethalin (40487-42-1)
Pentachloroaniline (527-20-8)
Pentachlorobenzonitrile (20925-85-3)
Pentachloronitrobenzene (Quintozene) (82-68-8)
Prodiamine (29091-21-2)
Profluralin (26399-36-0)
2,3,5,6-Tetrachloroaniline (3481-20-7)
Tetrachloronitrobenzene (Tecnazene) (117-18-0)
THPI (Tetrahydrophthalimide) (1469-48-3)
Tolylfluanid (731-27-1)
Trifluralin (1582-09-8)

Cat.# 32566: GC Multiresidue Pesticide Standard #4 (28 成分)
有機窒素系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Acetochlor (34256-82-1)
Alachlor (15972-60-8)
Allidochlor (93-71-0)
Clomazone (Command) (81777-89-1)
Cycloate (1134-23-2)
Diallate (*cis* & *trans*) (2303-16-4)
Dimethachlor (50563-36-5)
Diphenamid (957-51-7)
Fenpropathrin (39515-41-8)
Fluquinconazole (136426-54-5)
Flutolanil (66332-96-5)
Linuron (330-55-2)
Metazachlor (67129-08-2)
Methoxychlor (72-43-5)
Metolachlor (51218-45-2)
N-(2,4-Dimethylphenyl)formamide (60397-77-5)
Norflurazon (27314-13-2)
Oxadiazon (19666-30-9)
Pebulate (1114-71-2)
Pretilachlor (51218-49-6)
Prochloraz (67747-09-5)
Propachlor (1918-16-7)
Propanil (709-98-8)
Propisochlor (86763-47-5)
Propyzamide (23950-58-5)
Pyridaben (96489-71-3)
Tebufenpyrad (119168-77-3)
Triallate (2303-17-5)

Cat.# 32567: GC Multiresidue Pesticide Standard #5 (34 成分)
有機窒素系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Atrazine (1912-24-9)
Bupirimate (41483-43-6)
Captafol (2425-06-1)
Captan (133-06-2)
Chlorfenapyr (122453-73-0)
Cyprodinil (121552-61-2)
Etofenprox (80844-07-1)
Etridiazole (2593-15-9)
Fenarimol (60168-88-9)
Fipronil (120068-37-3)
Fludioxonil (131341-86-1)
Fluridone (Sonar) (59756-60-4)
Flusilazole (85509-19-9)
Flutriafol (76674-21-0)
Folpet (133-07-3)
Hexazinone (Velpar) (51235-04-2)
Iprodione (36734-19-7)
Lenacil (2164-08-1)
MGK-264 (113-48-4)
Myclobutanil (88671-89-0)
Paclobutrazol (76738-62-0)
Penconazole (66246-88-6)
Procymidone (32809-16-8)
Propargite (2312-35-8)
Pyrimethanil (53112-28-0)
Pyriproxyfen (95737-68-1)
Tebuconazole (107534-96-3)
Terbacil (5902-51-2)
Terbuthylazine (5915-41-3)
Triadimefon (43121-43-3)
Triadimenol (55219-65-3)
Tricyclazole (Beam) (41814-78-2)
Triflumizole (68694-11-1)
Vinclozolin (50471-44-8)

Cat.# 32568: GC Multiresidue Pesticide Standard #6 (18 成分)
ピレスロイド系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Acrinathrin (101007-06-1)
Anthraquinone (84-65-1)
Bifenthrin (82657-04-3)
Bioallethrin (584-79-2)
Cyfluthrin (68359-37-5)
lambda-Cyhalothrin (91465-08-6)
Cypermethrin (52315-07-8)
Deltamethrin (52918-63-5)
Fenvalerate (51630-58-1)
Flucythrinate (70124-77-5)
tau-Fluvalinate (102851-06-9)
cis-Permethrin (61949-76-6)
trans-Permethrin (61949-77-7)
Phenothrin (*cis* & *trans*) (26002-80-2)
Resmethrin (10453-86-8)
Tefluthrin (79538-32-2)
Tetramethrin (7696-12-0)
Transfluthrin (118712-89-3)

Cat.# 32569: GC Multiresidue Pesticide Standard #7 (10 成分)
除草剤メチルエステル
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Acequinocyl (57960-19-7)
Bromopropylate (18181-80-1)
Carfentrazone ethyl (128639-02-1)
Chlorobenzilate (510-15-6)
Chlorpropham (101-21-3)
Chlozolinate (84332-86-5)
DCPA methyl ester (Chlorthal-dimethyl) (1861-32-1)
Fluazifop-*p*-butyl (79241-46-6)
Metalaxyl (57837-19-1)
2-Phenylphenol (90-43-7)

Cat.# 32570: GC Multiresidue Pesticide Standard #8 (24 成分)
有機リン系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Bromfenvinfos-methyl (13104-21-7)
Bromfenvinphos (33399-00-7)
Bromophos ethyl (4824-78-6)
Bromophos methyl (2104-96-3)
Carbophenothion (786-19-6)
Chlorfenvinphos (470-90-6)
Chlorthiophos (60238-56-4)
Coumaphos (56-72-4)
Edifenphos (17109-49-8)
Ethion (563-12-2)
Fenamiphos (22224-92-6)
Fenchlorphos (Ronnel) (299-84-3)
Fenthion (55-38-9)
Iodofenphos (18181-70-9)
Leptophos (21609-90-5)
Malathion (121-75-5)
Methacrifos (62610-77-9)
Profenofos (41198-08-7)
Prothiofos (34643-46-4)
Sulfotepp (3689-24-5)
Sulprofos (35400-43-2)
Terbufos (13071-79-9)
Tetrachlorvinphos (22248-79-9)
Tolclofos-methyl (57018-04-9)

Cat.# 32571: GC Multiresidue Pesticide Standard #9 (8 成分)
有機リン系化合物
100 µg/mL each in toluene, 1 mL/ampul
Disulfoton (298-04-4)
Fonofos (944-22-9)
Methyl parathion (298-00-0)
Mevinphos (7786-34-7)
Parathion (ethyl parathion) (56-38-2)
Phorate (298-02-2)
Piperonyl butoxide (51-03-6)
Triazophos (24017-47-8)

製品名	内容	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
GC Multiresidue Pesticide Kit	上記混合標準液を各1 mL	Yes	6カ月	周囲温度	10 ° C 以下	キット	32562

QuEChERS Performance Standards Kit

- Original unbuffered法、AOAC2007.01、EN15662を含む、果物および野菜中の農薬のためのすべてのQuEChERS法で使用するように設計されています。
- キットには、果物や野菜に一般的に使用される有機塩素系、有機窒素系、有機リン系、カーバメート系の農薬が含まれています。
- QuEChERSの抽出および精製効率を包括的に評価し、GCとLCの機器条件を最適化できるように、揮発性、極性、活性、塩基感受性のあるもの、そして不揮発性の農薬が含まれています。
- 初期のメソッド評価および継続的なメソッド性能のバリデーションに最適です。
- 分析種は、最大の安定性と保存期間のため、3つのアンプルに分けられています。*
- 的確な組合せにより、データの質と運用効率が向上します。サンプル分析により多くの時間を費やすことができ、標準溶液の準備などに費やす時間を削減します。
- 各混合溶液の組成および安定性を確認するために、定量的に分析されています。

*異なる官能性を有する化合物を組み合わせる場合、化学的安定性が問題になる可能性があります。このキットの分析種は、最大の長期保存安定性を保証するために、3つの混合溶液に分けられています。分析のためには、キット内の3つ標準液を1:1:1の比で混合し、100μg/mLの標準溶液を都度調製することをお勧めします。混合後は、その溶液またはそれを希釈した溶液の保存は推奨できません。

キットには各混合標準液1mLが含まれています: 31153, QuEChERS Performance Standard A; 31154, QuEChERS Performance Standard B; 31155, QuEChERS Performance Standard C。

Cat.# 31153: QuEChERS Performance Standard A (16 成分)
Acephate (30560-19-1)
Azinphos methyl (86-50-0)
Chlorpyrifos (2921-88-2)
Coumaphos (56-72-4)
Diazinon (333-41-5)
Dichlofluanid (1085-98-9)
Dichlorvos (DDVP) (62-73-7)
Dimethoate (60-51-5)
Fenthion (55-38-9)
Malathion (121-75-5)
Methamidophos (10265-92-6)
Mevinphos (7786-34-7)
Omethoate (1113-02-6)
Phosalone (2310-17-0)
Pirimiphos methyl (29232-93-7)
Propargite (2312-35-8)

Cat.# 31154: QuEChERS Performance Standard B (7 成分)
gamma-BHC (Lindane) (58-89-9)
Chlorothalonil (1897-45-6)
4,4'-DDT (50-29-3)
Dicofol (Kelthane) (115-32-2)
Endosulfan sulfate (1031-07-8)
Endrin (72-20-8)
2-Phenylphenol (90-43-7)

Cat.# 31155: QuEChERS Performance Standard C (17 成分)
Bifenthrin (82657-04-3)
Captan (133-06-2)
Carbaryl (Sevin) (63-25-2)
Cyprodinil (121552-61-2)
Deltamethrin (52918-63-5)
Fenhexamid (126833-17-8)
Fenpropathrin (39515-41-8)
Folpet (133-07-3)
Imazalil (35554-44-0)
Iprodione (36734-19-7)
Metalaxyl (57837-19-1)
Methiocarb (2032-65-7)
Myclobutanil (88671-89-0)
cis-Permethrin (61949-76-6)
trans-Permethrin (61949-77-7)
Thiabendazole (148-79-8)
Vinclozolin (50471-44-8)

製品名	溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
QuEChERS Performance Standards Kit	300 µg/mL each in acetonitrile/acetic acid (99.9:0.1), 1 mL/ampul. Blend equal volumes of all three ampuls for a 100 µg/mL final solution.	Yes	3カ月	周囲温度	10 ° C 以下	キット	31152

QuEChERS Standards for AOAC Official Method 2007.01

- テストミックス、検量線用標準液、添加試験用試料調製にすぐ使用できます。
- AOACオフィシャルメソッド2007.01に規定された仕様に従って製造された信頼性のある標準物質。
- 費用効果の高いQuEChERS用標準液は、ラボ効率を高めるために希釈せずに使用することができます。

AOACオフィシャルメソッド2007.01（アセトニトリル抽出および硫酸マグネシウムによる分配による食品中の残留農薬）向けのRestekのメソッド固有の標準液を使用すると、QuEChERSメソッドはさらに迅速かつ容易になります。Restekの一連のAOAC QuEChERS標準液には、内部標準ミックス、トリフェニルホスフェート(TPP)溶液、およびQCスパイクミックスが含まれます。各標準液は、AOACメソッド2007.01で規定されている正確な濃度に処方されているため、希釈せずに直接使用することができます。

AOAC QuEChERS IS Solution

(2 成分)

α-BHC-d6 (α-HCH-d6) (86194-41-4)

Parathion-d10 (350820-04-1)

溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
AOAC QuEChERS IS Solution							
40 µg/mL each in aceto-nitrile, 5 mL/ampul	Yes	6カ月	18カ月	周囲温度	10 ° C以下	ea.	31963

QuEChERS Reference Standards

QuEChERS抽出にすぐ使用でき、希釈は不要です。

QuEChERSメソッドを用いた農薬分析は迅速かつ簡便です。費用対効果の高いQuEChERS用標準溶液を使用すると、ラボの効率はさらに高くなります。S標準溶液は、mini-multiresidue、AOAC、およびEN法を含む、あらゆる主な方法に適合します。便利なミックスで時間の節約も可能ですが、シングルコンポーネント溶液のフルラインを使用して独自の混合溶液の作成も可能です。

QuEChERS Internal Standard Mix for GC-MS Analysis

(6 成分)

PCB 18 (37680-65-2), 50 µg/mL
PCB 28 (7012-37-5), 50 µg/mL
PCB 52 (35693-99-3), 50 µg/mL
Triphenylmethane (519-73-3), 10 µg/mL

Triphenylphosphate (115-86-6), 20 µg/mL
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate (13674-87-8), 50 µg/mL

溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
QuEChERS Internal Standard Mix for GC/MS Analysis							
In acetonitrile, 5 mL/ampul	Yes	6カ月	75カ月	周囲温度	10 ° C 以下	ea.	33267

Linuron-d6 Standard

同位体標識は、残留農薬の定量に最も適したアプローチをもたらします。

Linuron-d6 (1219804-76-8)

CAS #	溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
1219804-76-8	100 µg/mL in acetonitrile, 1 mL/ampul	Yes	6カ月	31カ月	周囲温度	10°C以下	ea.	31990

Diazinon-d10 Standard

同位体標識は、残留農薬の定量に最も適したアプローチをもたらします。

Diazinon-d10 (diethyl-d10) (100155-47-3)

CAS #	溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
100155-47-3	100 µg/mL in acetonitrile, 1 mL/ampul	Yes	6カ月	36カ月	周囲温度	10°C以下	ea.	31986

Atrazine-d5 Standard

同位体標識は、残留農薬の定量に最も適したアプローチをもたらします。

Atrazine-d5 (163165-75-1)

CAS #	溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	入数	cat.#
163165-75-1	100 µg/mL in acetonitrile, 1 mL/ampul	Yes	6カ月	36カ月	周囲温度	10°C以下	ea.	31984

Triphenylphosphate

Triphenylphosphate (115-86-6)

CAS #	溶媒中濃度	CRM?	Min Shelf Life on Ship Date	Max Shelf Life on Ship Date	輸送条件	保管温度	qty.	cat.#
115-86-6	20 µg/mL in acetonitrile, 5 mL/ampul	Yes	6カ月	71カ月	周囲温度	10°C以下	ea.	33258
115-86-6	1000 µg/mL in acetone, 1 mL/ampul	Yes	6カ月	71カ月	周囲温度	10°C以下	ea.	32281

詳細はこちらをご覧ください **www.restek.com/LPGC**

RESTEK
Pure Chromatography

お問い合わせはRestek株式会社(www.restek.com/contact-us)

Restekの特許および商標は、Restek Corporationの所有物です。(全リストについてはwww.restek.com/Patents-Trademarksを参照)Restekの文献またはウェブサイトにあるその他の商標は、それぞれの所有者に帰属します。Restek登録商標は米国で登録されており、他の国でも登録されている可能性があります。Restekからのメール配信を受信されている場合に、配信停止や設定の更新をご希望の場合は、**www.restek.com/subscribe**にアクセスいただくか、Restek株式会社へご連絡ください。

© 2021 Restek Corporation. All rights reserved. Printed in Japan.

www.restek.com

Lit. Cat.# FSSS3503-JP